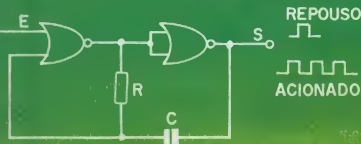
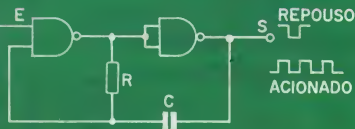
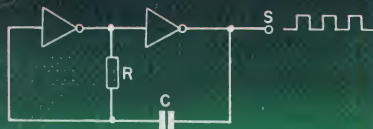


APRENDENDO &
PRATICANDO

Nº35 - Cr\$4.700,00

eletrônica



• BATALHA ESPACIAL



• PINTO AUTOMÁTICO

- SUPER-TESTADOR/IDENTIFICADOR DE TRANSISTORES
- CÁLCULOS PRÁTICOS DE ASTÁVEIS E MONOESTÁVEIS COM GATES C.MOS
- MONITOR/ALARME DE VELOCIDADE P/CARRO
- TERMÔMETRO DE BOA PRECISÃO E BAIXO CUSTO
- ANALISADOR DE CONTATOS E CONEXÕES
- VERSÁTIL MÓDULO P/LUZ RÍTMICA
- "BRAÇO DE FERRO" ELETRÔNICO
- ROLETA TEMPORIZADA, C/EFEITO SONORO, DE BAIXO CUSTO
- ALARME DE PRECISÃO P/DESVIO DE TEMPERATURA

Kaprom

EDITORA

linark

EMARK ELETRÔNICA

Diretores

Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

APRENDENDO &
PRATICANDO

eletrônica

Diretor Técnico
Béda Marques

Colaboradores

José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade

KAPROM PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
KAPROM

Fotolitos de Capa
DELIN
(011) 35-7515

Fotolito de Miolo
FOTOTRAÇO LTDA.

Impressão
EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional e Exclusividade
FERNANDO CHINAGLIA DISTR.
Rua Teodoro da Silva, 907
Rio de Janeiro - (021) 268-9112

Distribuição Portugal
DISTRIBUIDORA JARDIM LTDA.

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA

(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda.
- Emark Eletrônica Comercial Ltda.)
- Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 - CEP 01213
São Paulo - SP Fone: (011) 223-2037

AO LEITOR

Como sempre acontece, principalmente nessa nova fase de APE (com mais projetos, a cada exemplar...), as opções apresentadas ao Leitor/Hobbysta, no presente nº 35, são as mais variadas possíveis, com "mil" aplicações práticas, adaptações, acolhendo plenamente os eventuais "acréscimos" gerados pela própria mente criadora de todo bom e verdadeiro amante da Eletrônica!

Lembramos aos Leitores que muitos dos projetos, principalmente aqueles baseados apenas em componentes "discretos" (sem Integrados...) podem, com enorme facilidade, serem implementados no prático e barato sistema de "ponte" de terminais, com o que - para montagens mais "descompromissadas" - será possível economizar tempo e grana. "Tugindo" da confecção de um Circuito Impresso específico (e da pré-elaboração do respectivo lay out, etapa um tanto trabalhosa...)

A "AVENTURA DOS COMPONENTES" (página de História em Quadrinhos) da presente APE nº 35 traz os "bonequinhos" dos componentes dando uma verdadeira "mini-Aula" com os principais "macetes" a serem utilizados pelo Leitor/Hobbysta na implementação de projetos através de "pontes" de terminais (os "veteranos" já estão "carecas" de saber, mas os novatos vão se beneficiar daqueles conselhos simples e objetivos...).

Dá pra perceber (já estamos chamando a atenção quanto a isso, pois todo dia tem "gente nova" se incorporando à "Turma", já que os Leitores antigos e fiéis nem precisam desse "aviso...") que em APE todos os segmentos do Universo Leitor/Hobbysta são atendidos em seus mais diversos graus de interesse e envolvimento com a Eletrônica! Não é sem motivo que atualmente APE tomou-se a verdadeira "Bíblia" de Estudantes, Técnicos, Engenheiros, Professores, Hobbyistas e até simples "curiosos"! Desde o mais "tenro" dos Principiantes, até o mais avançado dos "macacos velhos", todos podem encontrar, aqui, projetos, montagens e informações válidas para as suas necessidades e para o seu interesse!

Graças a essa filosofia de "O LEITOR MANDA...", atingimos com inegável (e crescente...) sucesso, nada menos que 3 ANOS de publicação (perfeito em que várias outras publicações, "dúas" do gênero, decaíram: cu simplesmente desapareceram...), a serem devidamente "conmemorados" no próximo exemplar (APE nº 36), e vamos partir para o 4º ANO "com a corda toda", podem acreditar!

Fiquem com APE... Querer verdadeiramente gostar de Eletrônica, sabe que esse é o melhor caminho (principalmente por que aqui Vocês entendem o que está escrito, já que falamos a sua linguagem...!)

O EDITOR

REVISTA Nº 35

NESTE NÚMERO:

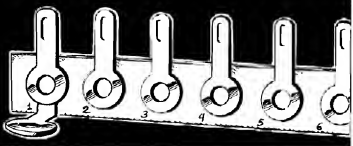
- | | |
|--|---|
| 8 - BATALHA ESPACIAL | TRÔNICO |
| 14 - PINTO AUTOMÁTICO | 39 - CÁLCULOS PRÁTICOS DE |
| 18 - TERMÔMETRO DE BOA PRECISÃO E BAIXO CUSTO | ASTÁVEIS E MONOESTÁVEIS |
| 21 - ANALISADOR DE CONTATOS E CONEXÕES | COM GATES C.MOS |
| 24 - VERSÁTIL MÓDULO P/LUZ RÍTMICA | 47 - SUPER-TESTADOR/IDENTIFICADOR DE TRANSISTORES |
| 28 - ALARME DE PRECISÃO P/ DESVIO DE TEMPERATURA | 50 - ROLETA TEMPORIZADA, C/E-FEITO SONORO, DE BAIXO CUSTO |
| 31 - "BRAÇO DE FERRO" ELE- | 53 - MONITOR/ALARME DE VELOCIDADE P/CARRO |

É vedada a reprodução total ou parcial de textos, artes ou fotos que compo-nham a presente Edição, sem a autorização expressa dos Editores. Os Projetos Eletrônicos aqui descritos destinam-se unicamente a aplicações como hobby ou utilização pessoal, sendo proibida a sua comercialização ou industrialização sem a autorização expressa dos autores ou detentores de eventuais direitos e patentes. A Revista não se responsabiliza pelo mau funcionamento ou não funcionamento das montagens aqui descritas, não se obrigando a nenhum tipo de assistência técnica aos leitores.

AVENTURA DOS COMPONENTES NO PAÍS DOS CIRCUITOS

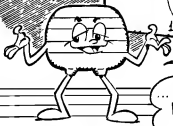
FAZER MONTAGENS EM "PONTE" DE TERMINAIS É FACIL, MAS TEM LINS "TRUQUES" QUE AJUDAM MUITO...

... UM DELES É NUMERAR PRÉVIAMENTE OS TERMINAIS!



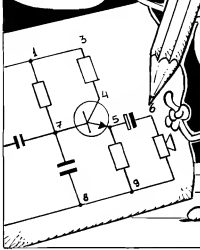
FACHECO

COMPONENTES PODEM SER LIGADOS TANTO AO FURO NA EXTREMIDADE DO TERMINAL...

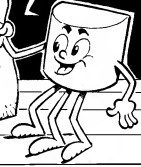


... QUANTO NO FURO DO LILHO DE FIXAÇÃO...!

SEGUINDO ATENTAMENTE O ESQUEMA, A CADA LIGAÇÃO...



... FEITA, É BOM ANOTAR NO PONTO CORRESPONDENTE DO DIAGRAMA O NÚMERO DO TERMINAL UTILIZADO NA PONTE!



COMPONENTES COM TERMINAIS LONGOS DEVEM RECEBER A PROTEÇÃO DE UM ESPAGUETI PLÁSTICO NAS SUAS "PERNAS"...



... PARA PREVENIR "CURTOS"...

CONFIRA TUDO COM ATENÇÃO SEMPRE REFERENCIANDO AS CONEXÕES PELOS NÚMEROS ATRIBUÍDOS AOS TERMINAIS (E ANOTADOS NO ESQUEMA)

VERIFIQUE A QUALIDADE DOS PONTOS DE SOLDA, A AUSÊNCIA DE "CURTOS" OU MAUS CONTATOS... E PRONTO!



ÉTA, VIDA BOA...

Fim

Instruções Gerais para as Montagens

As pequenas regras e Instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbistas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro **MINI-MANUAL DE MONTAGENS**, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam **SEMPRE** presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as **POLARIZADAS** e as **NÃO POLARIZADAS**. Os componentes **NÃO POLARIZADOS** são, na sua grande maioria, **RESISTORES** e **CAPACITORES** comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá pra cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o valor (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar certo do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos **RESISTORES**, **CAPACITORES**, **POLÍESTER**, **CAPACITORES DISCO CERÂMICOS**, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
 - Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, **POLARIZADOS**, ou seja, seus terminais, pinos ou "pemas" têm posição certa e única para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os **DIODOS**, **LEDs**, **SCRs**, **TRIACS**, **TRANSISTORES** (bipolares, fets, unijunções, etc.), **CAPACITORES ELETROLÍTICOS**, **CIRCUITOS INTEGRADOS**, etc. É muito importante que, antes de se iniciar qualquer montagem, o leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o não funcionamento do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes nominalmente utilizados nas montagens de A.P.E. em suas aparências, pinagens e símbolos. Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.
- ### LIGANDO E SOLDANDO
- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de **CIRCUITO IMPRESSO**, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à essa técnica de montagem. O caráter geral das recomen-


dações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais outras técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).

- Deve ser sempre utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida, a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre deve ficar brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras, gorduras, etc. (que podem obstar as boas soldagens). Notar que depois de limpas as linhas e pistas cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois as gorduras e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos pareçam limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspem-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada antes de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre linhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "cheapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes **POLARIZADOS** e às suas posições relativas (**INTEGRADOS**, **TRANSISTORES**, **DIODOS**, **CAPACITORES ELETROLÍTICOS**, **LEDs**, **SCRs**, **TRIACS**, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (**NÃO POLARIZADAS**). Qualquer

dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".

- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso que pode gerar correntes e "curtos" de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um bom ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características diferentes daquelas indicadas na **LISTA DE PEÇAS**. Leia sempre **TODO** o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiadas pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) **DESIGUE** a chave geral da instalação local antes de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia).

RESISTORES




1ª ALGARISMO
2ª ALGARISMO
3ª ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
FAIXAS

VALOR EM OHMS

CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	-	-
marrom	x 10	1%	-
vermelho	x 100	2%	-
laranja	x 1000	3%	-
amarelo	x 10000	4%	-
verde	4 x 100000	-	-
azul	6 x 1000000	-	-
violeta	7	-	-
cinza	8	-	-
branco	9	-	-
ouro	x 0,1	5%	-
prata	x 0,01	10%	-
(sem cor)	-	20%	-

CARACTERÍSTICAS POLIESTER




1ª ALGARISMO
2ª ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
TENSÃO
FAIXAS

VALOR EM MICROFARADS

CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	-	20%	-
marrom	1	x 10	-	-
vermelho	2	x 100	-	250V
laranja	3	x 1000	-	-
amarelo	4	x 10000	-	400V
verde	5	x 100000	-	-
azul	6	x 1000000	-	630V
violeta	7	-	-	-
cinza	8	-	-	-
branco	9	-	10%	-

CAPACITORES DISCO




VALOR EM MICROFARADS

TOLERÂNCIA


Letra	Tolerância
B	± 0,10pF
C	± 0,25pF
D	± 0,50pF
F	± 1pF
G	± 2%
H	± 5%
J	± 5%
K	± 10%
M	± 20%
P	± 100%
Z	± 80%

TRIACS




EXEMPLOS
TIC 205 - TIC 216
TIC 226 - TIC 236

SCRs




EXEMPLOS
TIC 106 - TIC 116
TIC 126

DIODOS



EXEMPLOS
1N914
1N4148
1N4001
1N4002
1N4003
1N4004
1N4007

LEDs



EXEMPLOS

MARROM	VERMELHO	MARROM
PRETO	VERMELHO	PRETO
MARROM	LANARJA	VERDE
OURO	PRATA	MARROM

100 Ω	22 KΩ	1 MΩ
5%	10%	1%

EXEMPLOS


MARROM	AMARELO	VERMELHO
PRETO	VIOLETA <td>VERMELHO</td>	VERMELHO
LANARJA	VERMELHO <td>AMARELO</td>	AMARELO
BRANCO	PRETO	BRANCO
VERMELHO	AZUL	AMARELO

10KpF (10nF)	4K7pF (4n7)	220KpF (220nF)
10%	20%	10%
250 V	630 V	400 V

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%


TRANSISTORES BIPOLARES



SÉRIE BC


EXEMPLOS

NPN	PNP
BC146	BC156
BC147	BC157
BC148	BC158
BC149	BC159



SÉRIE BF


EXEMPLO
BF494 (NPN)



SÉRIE BC

EXEMPLOS

NPN	PNP
80135	80236
80137	80138
80139	80140




SÉRIE TIP


EXEMPLOS


NPN	PNP
TIP 29	TIP 30
TIP 31	TIP 32
TIP 41	TIP 42
TIP 45	-

DIACS




CHAVE H-H






TRANSISTORES




TO18




TO18

TRANSISTORES FET (CANAL N)





TO18




TO18

POTENCIÔMETRO







CAPACITORES ELETROLÍTICOS



AXIAL






RADIAL




RADIAL

CAPACITOR VARIÁVEL







CIRCUITOS INTEGRADOS




555-741-3140
LM3808 - LM386




4001-4011-4013-4093
LM324-LM380-4069-TM620

VISTOS





4017-4049-4080-





5A1800

VISTOS POR CIMA - EXEMPLOS



PUSH - BUT TON

TRIM - POT





DIODO ZENER





EXEMPLO
TIL 78

FOTO-TRANSISTOR




MIC ELETRETO




EXEMPLO
TIL 78


FILHAS



TRIMERS



CERÂMICO



PLÁSTICO

CORREIO TÉCNICO



De tempos em tempos precisamos relembrar à Turma as (inevitáveis) "regrinhas" do CORREIO TÉCNICO... Mais ainda agora, que APE recebeu algumas re-orientações no seu formato Editorial, na organização temática das suas matérias e Seções (embora - reafirmamos - o "estilão" continue rigorosamente o mesmo: textos descontraídos, diretos, sem frescuras, e muita informação, sempre indo direto ao ponto...). São muitas (mesmo) as Cartas mensalmente recebidas dos Leitores/Hobbystas, e assim uma "violenta" triagem se faz necessária (já que o espaço destinado à presente Seção não permite a resposta direta a mais do que uns 2% ou 3% do total da correspondência recebida...). Assim, procuramos, de início, "agrupar temas", ou seja: se dentro das centenas de Cartas recebidas em determinado período, muitas referem-se especificamente a determinada montagem, assunto ou problema, então tal assunto está automaticamente selecionado para resposta! Escolhemos uma das várias cartas sobre o assunto e usamos como "âncora" para a devida Resposta (não dá para citar, nominalmente, cada um dos Leitores/Hobbystas cuja consulta está sendo respondida naquele item...). O segundo critério da triagem é grande originalidade ou validade... Nesse caso, mesmo que apenas uma Carta tratou do assunto, será selecionada para Resposta, já que julgamos o tema de interesse geral para a Turma! O último critério é puramente cronológico: todo mundo "entra na fila" (que já está "enormíssima", com um inevitável atraso de meses...) e, pela ordem de chegada, as Cartas vão sendo aqui abordadas (a menos que já tenham sido selecionadas pelos critérios principais, anteriormente mencionados...). Nós sentimos muito, de verdade, mas não há outra maneira (a não ser transformando APE numa única e imensa "Seção de Cartas"...). Respostas individuais, "personalizadas", pelo Correio, não podemos dar (não sobraría, aqui, ninguém para fazer a APE...). Pelos mesmos e óbvios motivos, não temos condição de fazer atendimento telefônico e muito menos pessoal, "ao vivo"... Bem que gostaríamos, mas... NÃO DÁ! Agora, de uma coisa Vocês todos podem ter absoluta certeza: TODAS as Cartas são lidas, analisadas e consideradas, pois esse é o nosso método de trabalho, de auto-avaliação e de parametrar os rumos da Revista, que é DE VOCÊS, sob todos os aspectos!

"Correio Técnico"

A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA
Rua General Osório, 157 - CEP 01213 - São Paulo - SP

"Gostei do novo "jetto" de APE, agora com mais esquemas para a gente experimentar... Não sei os outros Leitores, mas para mim, que sou "hobbysta juramentado" (como Vocês dizem...) está ótimo... Logo na primeira Revista da nova série (APE nº 32), vi vários esquemas muito interessantes dos quais já experimentei alguns, todos funcionando direitinho... Um dos que montei "e não deu outra", foi o ALARME DE BATERIA "BAIXA" (pág. 24 - APE 32), com uma pequena modificação: como não dispunha de um LED "pisca" (MCL5151P), usei um LED vermelho comum, apenas alterando o valor do resistor/limitador original para 1K... Testei usando uma fonte com saída ajustável entre 0 e 15V e tudo funcionou perfeitamente, com a precisão da indicação aos 10V... Que-

ria, porém adaptar também o circuito para "alarmar" quando outros circuitos estiverem sob Tensão de alimentação abaixo da nominal, incluindo valores (nominais) de Tensão de 3V, 6V, 9V e 12V... Quais seriam as alterações a serem feitas no circuito (sendo possível tais adaptações...)?" - Onorato D. Junqueira - Recife - PE

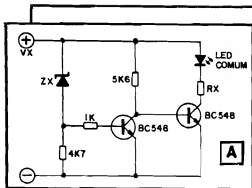
Realmente, Onorato, o circuito mencionado é bastante válido, mesmo porque é um dos poucos do gênero que apenas ativa o LED/alarme quando se apresenta a determinada queda na Tensão... Enquanto tudo está "normal", o LED indicador permanece apagado, com o que não há consumo de energia, na prática, pelo próprio circuito monitor/indicador! Isso beneficia circuitos alimentados por

pilhas ou baterias, nos quais é evidentemente necessária a maior "muquirance" possível quanto ao dispêndio de energia! Na sua adaptação básica, substituindo o LED "pisca" por um comum, está correta a alteração que Você fez no valor do resistor limitador, uma vez que o MCL5151P "derruba" cerca de 4,5V da Tensão de alimentação, enquanto que um LED comum ocasiona um "degrau" de apenas 1,8 a 2,2V (o resistor original, de 330R, estabeleceria uma Corrente desnecessariamente brava sobre um LED comum e, se considerarmos que tal demanda se daria exatamente quando a bateria ou pilhas estivessem "miando", a incoerência seria ainda mais flagrante... Agora, falemos da possibilidade de monitorar e "alarmar" a queda de outras Tensões nominais (3-6-9V) que não os 12V originalmente indicados principalmente porque Você incluiu a Tensão de 3V nas "monitoráveis", logo "de cara" podemos esquecer o LED "pisca" (que precisa mais do que isso para seu funcionamento normal...). Fiquemos então na sua adaptação básica, usando apenas LED comum... A fig. A mostra o esquema do ALARME com as indicações dos componentes que devem ter seus valores adequados às respectivas Tensões nominais e a Tabela a seguir dá os detalhes numéricos, para cada caso:

Vx Tensão Nominal	Zx para 0,5W	Rx de 1/4W
3	2V7	47R
6	5V1	150R
9	8V2	330R
12	10V	680R



"Montei o circuito das LANTERNAS AUTOMÁTICAS P/CARRO, mostrado na APE nº 32, pág. 18, usando um LDR no lugar do foto-transistor TL78... Funcionou, funcionou, porém ficou muito "radical", apenas aceitando transições de luz muito fora das intensidades que ocorrem ao por do Sol (que é o momento interessante para as lanternas do carro ligarem automaticamente...). Será que o circuito, como está, é mesmo totalmente incompatível com um sensor à base de LDR, ou haveria uma maneira de "trazer" o funcionamento do circuito ao ponto correto, com algumas alterações simples...? Se isso for possível, peço a ajuda da Equipe Técnica de APE..." - Leandro Ferrini - Ribeirão Preto - SP



Basicamente, Leandro, o circuito em questão não foi dimensionado para usar como sensor um LDR (cuja gama, sensibilidade, impedância e "curva" de funcionamento apresentam sensível diferenças quanto ao foto-transistor...). Entretanto, para não "perder" a estrutura básica do circuito, que Você já montou, tente as alterações propostas na fig. B: a primeira coisa é "derubar" bastante os valores do resistor fixo e do trim-pot "seriadados" com o foto-sensor, uma vez que a impedância nominal de qualquer LDR costuma ser muito menor do que a apresentada por foto-transistor (se isso não for corrigido, a divisão de Tensão ficará "bagunçada" e a "curva" de sensibilidade do circuito se deslocará para um ponto "não aproveitável", como provavelmente ocorreu na sua montagem/adaptação...). De início, use os valores sugeridos, de 1K5 para o resistor fixo e de 22K para o trim-pot... Alguns avisos: não abra mão do resistor fixo... Ele é obrigatório, para proteção do LDR, na eventual colocação do trim-pot em sua posição de "resistência zero"... E tem mais: esse resistor fixo não pode ter valor menor do que 1K... Já quanto ao trim-pot, pode experimentar o valor que melhor desempenho/possibilidade de ajuste proporcionar (de 4K7 até 47K, Você deverá "achar" um que levará a sensibilidade do circuito ao desejado ponto...). Quanto ao capacitor (marcado com asterisco, na fig. B) de 22u original, para que sua função fique preservada, em vista da radical queda nas impedâncias gerais do módulo de sensoamento, convém que Você experimente a elevação do seu valor (inicie as experiências com 100u) de modo a manter o conveniente delay de gatilhamento do módulo transistorizado...



"O CIRCUITIM da pág. 60 de APE nº 32 (AMPLIFICADOR 8W - PICO) me atraiu pela simplicidade... Consegui os Integrados LM380 com certa facilidade (embora o preço não seja tão baixo quanto eu esperava...) e realizei a montagem, experimentalmente, em protoboard... Fiquei surpreso com a sen-

sibilidade e com a Potência, ainda mais considerando que - como não disponho de uma fonte com saída de 18V - alimentei o circuito com 12V x 1A, provenientes de uma fonte de bancada que tenho... Experimentei com um sintonizador, com meu tape-deck, com um pequeno teclado Yamaha e até com um simples microfone de cristal, ligado diretamente à entrada do amplificador, sem nenhum "pré"... Em todas essas experiências, o funcionamento foi muito bom... Na verdade, gostaria de ter mais detalhes técnicos (inclusive a pinagem completa) sobre o LM380, pois pretendo realizar outras experiências com esse Integrado... assim, apelo para esse verdadeiro "arquivo de dados" que é o Departamento Técnico e Laboratório de APE, no sentido de me fornecer esses elementos..." Renato Munhoz da Silva - Santo André - SP.

Realmente, Renato, o LM380 é uma "pequena maravilha" na "família" de Integrados Lineares de média Potência, destinados diretamente à amplificação de áudio, tanto que na sua configuração circuital mais elementar, basta acoplar um potenciômetro de 47K à entrada inversora (pino 6) e um capacitor eletrolítico de 470u entre a saída (pino 8) e um alto-falante de 8 ohms, para obter um completo amplificador, de ótimo desempenho! Obviamente que - para os experientadores - as possibilidades não ficam por aí, principalmente graças à especial organização "interna" do dito Integrado, que corresponde, na prática a um Amplificador Operacional de Potência, já que é dotado de entradas "diferenciais", uma não inversora no pino 2 e uma inversora no pino 6, ampla faixa de Tensões de alimentação, excelente ganho e boa Potência máxima final. A fig. C dá a pinagem e funções, com detalhes... Observar que os três pinos centrais de cada lado da peça (3-4-5 e 10-11-12) são todos "aterrados", internamente ligados à própria entrada do negativo da alimentação (pino 7). Com isso, esse conjunto de pinos centrais pode, facilmente (inclusive a nível de lay out...) ser soldado a uma larga faixa com-

breada no correspondente Circuito Impresso, promovendo-se com isso uma excelente dissipação de calor (quando desejamos botar o "bichinho" para funcionar em Potência máxima, sob Tensão de alimentação nos limites superiores do "permitted" e por períodos muito longos...). A Tabela a seguir dá mais detalhes técnicos, como Você pediu... Usando com inteligência e bom senso as ótimas características do LM380, muita coisa pode ser feita (e com boa qualidade geral...):

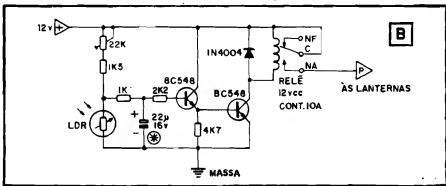
Integrado LM380 (14 pinos)

- Ganho Geral de Tensão - 50
- Potência nominal máxima - 2,5W RMS (5W pico)
- Saída - protegida automaticamente contra "curto" circuito e contra "avalaunches térmicas".
- Faixa de Frequências - praticamente de "zero" até 100 KHz
- Distorção máxima - 0,2% (a 2W, sobre carga de 8 ohms)
- Impedância de Saída - 8 ohms (típica)
- Impedância de Entrada - 150K (qualquer das duas)
- Faixa de Tensões de Alimentação - de 8 a 22V (a Potência nominal de Saída será proporcional à Tensão de Alimentação).

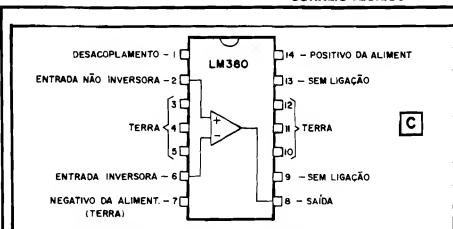
O pino 1, indicado na fig. C como de "desacoplamento", é usado da seguinte maneira: se a alimentação geral for proporcionada por fonte ligada à C.A., para prevenir "roncos" deve ser intercalado um capacitor eletrolítico de 10u entre tal pino e a linha de "terra" (negativo da alimentação, ou pinos 3-4-5-7-10-11-12...). Respeitadas a polaridade e o limite máximo de Tensão para a alimentação, o LM380 é praticamente "inqueimável"... Podem experimentar à vontade!



"Gostaria de montar o RADIOCONTROLE MONOCANAL (APE nº 6), mas antes queria saber se o circuito serve



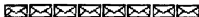
CORREIO TÉCNICO



para brinquedos (carrinhos), se é um módulo duplo (transmissor/receptor)... Não tenho o exemplar referido (APE nº 6) e, dependendo dessas informações, encomendarei diretamente à Editora a Revista..." - Rodney Silva Moreira - Rio de Janeiro - RJ

A resposta, Rodney, é "sim" e "sim"... O RADIOCONTROLE MONOCANAL é composto de dois módulos, um para transmissão e um para recepção e controle da carga... A adaptação é perfeitamente possível num carrinho motorizado, de brinquedo, desde que - obviamente - a questão puramente dimensional seja compatível (o circuito RECEPTOR tem que "caber" - incluindo aí um conjunto de 6 pilhas pequenas no respectivo suporte - no tal carrinho...). A saída, a relê (contatos NA e NF disponíveis...) permite diversas performances, seja do tipo "and/para", seja "para frente/para trás" ou mesmo "virar à direita/virar à esquerda", dependendo unicamente dos "servos" e do acoplamento mecânico utilizado! Entretanto, Rodney, se Você aceita um "conselho" (e se for um principiante, tentando sua primeira montagem no campo dos Controles Remotos...), sugerimos que comece experimentando o excelente CONTROLE-REMOTO FOTO-ACTIONADO (P/INICIANTES), mostrado originalmente em APE nº 21 (e também disponível em KIT através da Concessionária Exclusiva EMARK - veja

Anúncio em outra partê da presente Revista...). Obviamente que a escolha final é sua, mas se a idéia for realizar algo simples, barato, sem problemas de regulação ou calibração, com alcance e desempenho suficientes para um brinquedo de uso "interno" (dentro de casa), a opção pelo CORFAC (APE 21) nos parece a mais indicada, a princípio...



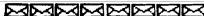
"Acompanho APE há muito tempo, e já realizei muitos dos projetos mostrados... Sou estudante de eletrônica e não tenho muito tempo para me dedicar à criação e confecção de Circuitos Impressos... Além disso, encontro muitas dificuldades na traçagem, mesmo usando régulas, etc., o resultado final não fica bom (bonito), ocorrendo muitas "deformações" e falhas... Como devo fazer para conseguir uma traçagem bonita (como as que saem em APE...), Sei que existem os adesivos e decalcaíveis, mas não sei quais os modelos ou números que devo pedir ou encomendar..." - Gilberto B. da Silva - Garulhos - SP.

Oh! Giba! Seu "problema" é de facilíma resolução...! Realmente, para obter traçagens elegantes e bonitas (feito as que Você vê em APE) só mesmo usando os decalcaíveis específicos que - felizmente - são encontrados a preço moderado na grande maioria das lojas de componentes! Como são varios os fabricantes, e

cada um mantendo em linha algumas dezenas de "modelos" de decalcaíveis específicos, não é possível detalhar aqui os números e códigos das cartelas... Vamos, entretanto, dar algumas "dicas" válidas para Você e para os demais Leitores/Hobbyistas que se defrontem com idêntico problema: faça um pequeno "estoque" de cartelas de elementos decalcaíveis, com as características da Lista a seguir:

- 2 - Cartelas com pistas simples de 1mm de largura
- 1 - Cartela com pistas simples de 0,7 mm de largura
- 1 - Cartela com pistas simples de 2,5 mm de largura
- 2 - Cartelas com ilhas simples de 2,54 mm de diâmetro
- 1 - Cartela com ilhas simples de 3,96 mm de diâmetro
- 1 - Cartela com ilhas organizadas para Integrados DIL (7,62 mm de largura entre as linhas e 2,54 mm de afastamento entre ilhas)

Com esse "estoque" (que engloba cerca de 99% das reais necessidades de lay out para a imensa maioria dos circuitos baseados em Integrados, transístores e "discretos" comuns...) Você irá "se virar" por um bom tempo, realizando traçagens bonitas esteticamente e funcionalmente eletricamente! Pode recorrer diretamente à Concessionária Exclusiva dos KITS de APE, a EMARK ELETRÔNICA, solicitando informações, catálogos e preços (parece que tais dados até podem ser obtidos diretamente de Anúncios costumeiramente publicados aqui mesmo, em APE... Como já dissemos algumas vezes, a publicidade, numa Revista como APE, tem também função informativa... Muita coisa Vocês podem "aprender" e "resolver", simplesmente lendo e consultando também os Anúncios!



ESQUEMAS AVULSOS - MANUAIS DE SERVIÇO - ESQUEMÁRIOS
(para SOM, TELEVISÃO, VÍDEOCASSETTE, CÂMERA, CDP)

KITS PARA MONTAGEM (p/Hobbyistas, Estudantes e Técnicos)

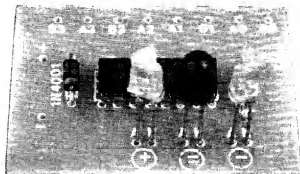
CONCERTOS (Multímetros, Microfones, Galvanômetros)

FERRAMENTAS PARA VÍDEOCASSETTE

(Mesa para ajuste de postes, Sacca cilindros)

ESQUEMATECA AURORA

Rua Aurora nº 174/178 - Sta Ifigênia - CEP 01209 - São Paulo - SP - Fones 221-6748 e 223-1732



● BATALHA ESPACIAL

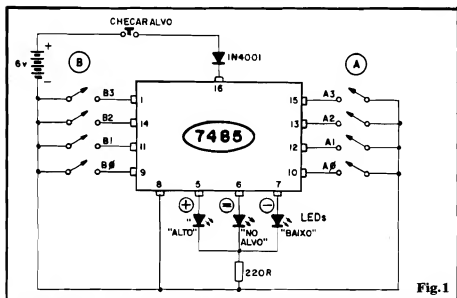


Fig.1

"DIGITALIZANDO" UM ANTIGO E SUPER-POPULAR JOGO (NO QUAL ERAM USADAS APENAS DUAS CARTELAS QUADRICULARES DE PAPEL, E CANETA OU LÁPIS...), CHAMADO ORIGINALMENTE DE "BATALHA NAVAL", TRAZEMOS AGORA A FANTÁSTICA BATALHA ESPACIAL, ONDE OS JOGADORES MANIPULAM COM CONTROLES BINÁRIOS CAPAZES DE POSICIONAR SUAS "NAVES" OU DE EFETUAR SEUS "ATAQUES" EM ATÉ 16 QUADRANTES ESPACIAIS! UM DISPLAY A LEDS INDICA, A CADA LANCE DA BATALHA, SE O "DISPARO DOS FASERS" (COM SUA PERMISSÃO, CAP. JAMES KIRK...) FOI "NA MOSCA" (DESCULPE... NA NAVE!), MUITO ALÉM DO ALVO, OU MUITO AQUEM DO ALVO, PARÂMETRANDO A BUSCA DO QUADRANTE CORRETO PARA O PRÓXIMO DISPARO, NUMA SEQUÊNCIA AO MESMO TEMPO EMOCIONANTE E INTELIGENTE! E, COM "TUDO" ISSO, O JOGO É DE CONSTRUÇÃO SIMPLES E BARATA, USA APENAS UM INTEGRADO DE FÁCIL AQUISIÇÃO, PODENDO SER CONSTRUÍDO SEM "MEDO" (E COM SUCESSO...) MESMO POR NOVATOS NO MARAVILHOSO MUNDO DA ELETRÔNICA DIGITAL!

- A "BATALHA ESPACIAL" - É muito improvável que algum dos Leitores/Hobbyistas (principal-

mente os Estudantes...) não conheça o "velho" e gostoso jogo da BATALHA NAVAL, onde

cada um dos dois participantes porta uma cartela de papel quadriculada (as "colunas" são numeradas e as "filas" são "letradas" - ou vice-versa, de modo que cada quadradinho da trama possa ser nitidamente identificado através de um simples código alfa-numérico...). Diversos "formatos" de "navios" e "aviões", formados por determinado número de quadradinhos, são então posicionados pelo "defensor" (obviamente sem que o "atacante" tenha como ver tal posicionamento) na sua cartela, enquanto que o jogador/"atacante" da vez vai disparando seus "tiros" (indicando o código alfa-numérico do quadradinho pretendido...). O jogador/"defensor", por sua vez, é obrigado a dar ao "atacante" informações quanto ao resultado de cada disparo: "água" ou "alvo", e - se "alvo", qual o tipo de barco ou avião que foi atingido... Através dessas informações, o "atacante" deve usar sua memória, inteligência e intuição de modo a parametrar os próximos "tiros" de modo a aniquilar completamente a "frota" do "defensor" (isso dentro de um número limitado e pré-combinado de disparos...). A enorme popularidade desse jogo se deve não só aos seus atrativos próprios, mas também ao seu baixíssimo custo, uma vez que um "caderno" inteiro das cartelas quadriculadas (tudo o que os jogadores precisam) é vendido a

preço bastante razoável, em qualquer papelaria... Automatizar, tornar "eletrônico" um jogo desses, não é fácil, se a premissa for "MANTER O CUSTO LÁ EM BAIXO"...! No entanto, graças ao uso de um único Integrado de família digital TTL (já "caído em desuso" frente ao crescimento dos C.MOS...) pudemos elaborar a "digitalização" do jogo básico, mantendo todas as suas características de inteligência, suspense, raciocínio e sorte, dispoando as coisas da seguinte maneira: o ESPAÇO de jogo é composto de 16 quadrantes imaginários, numerados em binário (notação digital usada pelos computadores) de "0000" ("zero" mesmo, em decimal...) até "1111" ("quinze", em decimal...). Tais quadrantes são acessados (tanto pelo "defensor" quanto pelo "atacante") através de conjuntos individuais de 4 interruptores, sendo que em cada interruptor temos a possibilidade de "marcar" "0" (desligado) ou "1" (ligado), compondo assim, à vontade, o número binário do desejado quadrante... O "defensor" esconde sua nave no desejado quadrante, usando o seu conjunto de chaves binárias... O "atacante", por sua vez tem - digamos - 4 chances de disparar seus *fasers*, em cada tentativa demarcando através das suas chaves binárias, o quadrante onde supõe que o "defensor" ocultou sua nave... Durante esses 4 lances ou tentativas, o "defensor" não pode alterar a posição espacial da sua nave... Após cada lance, um botão de "CHECAR ALVO" deve ser premido, quando então um display lógico de LEDs indicará se o disparo "acertou" a nave do "defensor", se foi "muito longe" no espaço, ou se foi "muito curto"! Se logo no primeiro " tiro" o "atacante" acertar a nave do inimigo, o ponto já está feito... Se isso não acontecer, guiando-se com inteligência pelas informações dos LEDs de "CHECAR ALVO", deverá parametrizar seus próximos disparos em novos quadrantes, na busca da nave "escondida" do inimigo... Sempre que a "nave" for atingida, (mar-

cando o "atacante" um PONTO...) ou que 4 disparos sejam feitos, sem acerto (quem marca um PONTO, então, é o "defensor"...), as situações se invertem, com o ex-"atacante" agora defendendo (tentando "esconder" a sua nave...) e o "ex-defensor" agora atacando (tentando acertar a nave do outro...). Podem - por exemplo - ser pré-combinadas 10 disputas, computando-se ao final o número de pontos de cada "guerreiro das estrelas", determinando-se, logicamente, o vencedor como sendo o que mais pontos fez (ou o Cap. Kirk ou o Comandante Klingon, aquele safado...). Ao longo das explicações inerentes às figuras de 1 a 9, o Leitor irá entendendo progressivamente mais e mais a respeito da própria estrutura do jogo e das suas várias possibilidades lógicas... Podemos garantir que vale a pena (por seu custo baixo e grande interesse como diversão, além de proporcionar um verdadeiro aprendizado de notação binária...) montar a BATALHA ESPACIAL! Será um jogo eletrônico "exclusivo" do Leitor de APE, já que não é encontrado nas lojas...!

- FIG. 1 - O CIRCUITO - Tudo está centrado (na verdade ele é o único "componente" ativo...) num Integrado TTL 7485, classificado como comparador de magnitude/4 bits, ou seja: apresenta dois conjuntos de Entradas, cada um com acesso para 4 bits ou quatro "pesos" binários e um conjunto de Saídas, em número de 3, sendo uma para "A = B", uma para "A < B" e uma para "A > B", de forma que, dependendo da comparação do número binário oposto às duas Entradas de 4 bits, uma (e apenas uma das Saídas, indicará (ficando digitalmente "alta"... a relação de grandezas entre as tais Entradas... É simplesmente tudo o que queremos! Observando o esquema (fig. 1) verifiquemos as Entradas "A" e "B" e lembrem-se que, estando o interruptor acoplado a cada um dos bits, desligado, a referida Entrada é interpretada pelo

Integrado como "alta" (ou "1", em binário...), e estando o interruptor ligado, o Integrado interpretará um nível "baixo" (ou "0", em binário...). Através do conveniente (ou desejado...) arranjo de "uns" e "zeros" (interruptores "abertos" ou "fechados", à escolha...), tanto o jogador "A" quanto o jogador "B" podem, então, inserir seus números binários (de "0000" a "1111") correspondente ao quadrante de jogo escolhido para "esconder" a nave ou "desfechar o tiro"... A ordem de magnitude ou a comparação entre as grandezas numericamente inseridas em binário, nos dois "lados" do comparador, será então inapelavelmente alcançada pelo acendimento do LED acoplado a uma das três Saídas (pino 5 para "A > B", pino 6 para "A = B" ou pino 7 para "A < B"...). A alimentação (Integrados TTL têm que trabalhar sob 5 volts, mais ou menos 10%...) é obtida de 4 pilhas pequenas num suporte, com sua Tensão total de 6V devidamente "derrubada" para um pouco menos de 5,5V pela presença/série do diodo 1N4001, que traz os parâmetros de Tensão para a faixa aceitável pelo 7485... Observem ainda que durante todo o desenrolar do jogo a alimentação - na verdade, permanece desligada (o que proporciona grande economia de Corrente, ampliando bastante a durabilidade das pilhas...) Apenas nos (curtos...) momentos de "CHECAR ALVO", com a pressão sobre o push-button, ocorrerá demanda de energia (a Corrente, nesse momento, não chega a 50mA...), "puxada" pelo próprio Integrado para suas operações lógicas internas, e pelo LED "da vez"... Tudo muito simples, econômico e direto (marcas registradas dos projetos de APE, os Leitores sabem...).

- FIG. 3 - COMPONENTES E INFORMAÇÕES DE PINAGEM - A esquerda da figura o Leitor encontra os dados "visuais" quanto ao Integrado 7485 (que ainda não foi utilizado em montagens de APE, portanto merece uma "avant

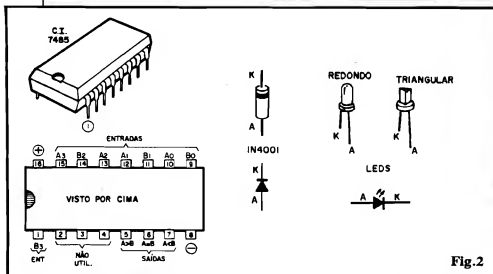


Fig. 2

premiêr” de sua aparência e pinagem...). Observar, principalmente, a contagem dos pinos (vista por cima) bem como a identificação dos diodos terminais... Para não deixar a “peteca cair”, e em benefício dos eventuais “começantes”, a figura mostra também aparências e pinagens dos diodos comuns e dos LEDs... No lay out final da montagem, recomendamos que um dos LEDs seja redondo e dois outros triangulares (ou em “seta”...), daí as informações completas sobre os dois modelos...



- FIG. 3 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO - Em tamanho natural (escala 1:1) a figura

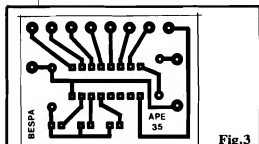


Fig. 3

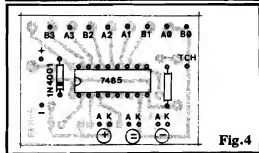


Fig. 4

mostra o padrão de ilhas e pistas utilizado como substrato da montagem... Como na plaquinha mesmo ficam tão somente o Integrado, o diodo e o único resistor, as dimensões são mínimas e o padrão é bastante “descomplicado”, a ponto de qualquer iniciante poder elaborar a placa sem o menor problema, mesmo “à mão”, sem utilizar decalques específicos... Como sempre fazemos, contudo, novamente enfatizamos a necessidade de se recorrer às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (sempre lá no começo da Revista) que trazem importantes subsídios práticos dos quais podem depender o sucesso (ou não...) da montagem...

- FIG. 4 - “CHAPEADO” DA MONTAGEM - VISTA DOS COMPONENTES SOBRE A PLACA - Conforme já foi dito, diretamente em cima das plaquinhas são poucas as peças... Os únicos cuidados que o Leitor/Hobbysta deve ter são quanto ao correto posicionamento do Integrado (extremidade marcada voltada para a localização do diodo) e do diodo (extremidade marcada “virada” para a borda da placa que contém as conexões aos LEDs...). O “grosso” das ligações são feitas externamente à placa, através dos vários contatos periféricos devidamente codificados e cujos detalhamentos serão vistos adiante...

- FIG. 5 - AS (IMPORTANTES)

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado TIL 7485 (comparador de magnitudes/4 bits)
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm
- 1 - LED triangular (ou “seta”) verde
- 1 - LED triangular (ou “seta”) amarelo
- 1 - Diodo IN4001 ou equivalente
- 1 - Resistor 220R x 1/4W
- 8 - Interruptores simples, pequenos, de qualquer tipo (H-H, alavanca, bolota, gangorra, etc.)
- 1 - Push-button (interruptor de pressão) tipo Normalmente Aberto
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas
- 1 - Placa de Circuito Impresso, específica para a montagem (4,6 x 3,3 cm.)
- - Fio e solda para as ligações



OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Caixa (ou caixas...) para abrigar a montagem (ver sugestões e soluções mostradas nas figs. 8 e 9...).
- - Multicabo (5 condutores), necessário para algumas das opções de lay out final da montagem (ver fig. 9)
- - Caracteres adesivos, decalcaíveis ou transferíveis para marcação do painel de jogo, interruptores, LEDs, esquematização dos quadrantes, etc.
- - Parafusos e porcas para fixações diversas

CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - É aqui que a “porca torce o rabo”... Embora não complicadas, não são poucas as ligações a serem feitas e qualquer “errinho” simplesmente “dará” tudo! Muita atenção, portanto, analisando cuidadosa e individualmente cada um dos seguintes itens:

- Notar que a placa ainda é vista

pelo lado não cobreado (como na fig. 4). Observar (e comparar com a fig. anterior...) os códigos atribuídos a cada ponto periférico de ligação...)

- Atenção à polaridade da alimentação (pilhas), sempre com o fio vermelho para o positivo e fio preto para o negativo.
- Cuidado com a identificação dos terminais dos três LEDs (referenciar pelos dados da fig. 2...).
- Muita (mas muita mesmo...) atenção às ligações aos dois conjuntos de interruptores simples! Observar que junto aos blocos correspondentes ao painel "A" e "B" são vistas setas, indicando o sentido básico (esquerda/direita) de distribuição das chaves em cada painel. Além disso (informação válida apenas para interruptores simples do tipo H-H...) outras setas mostram o sentido de acionamento para "1" e "0" nos dois conjuntos de chaves... Se interruptores de outros tipos (que não H-H) forem utilizados, é bom verificar antes, com cuidado, o real sentido de atuação, quais as posições dos comandos que corresponderão a "fechado", ou "aberto" (ou a "0" e "1", respectivamente, no chaveamento...).

- De modo geral, a figura corresponde a uma "planificação" bastante próxima do "real", muito semelhante à disposição física final e verdadeira do conjunto de componentes... Notar, a propósito (se é que não dá pra perceber...) que os 8 interruptores são vistos, na figura, "por baixo", pelo lado dos seus terminais...

- FIG. 6 - EXPLICAÇÕES SOBRE A "COMPARAÇÃO DE MAGNITUDE" - A tabela mostrada indica uma série de codificações/exemplos, para que o Leitor/Hobbysta ainda não muito familiarizado com os "digitais/binários da vida", possa perceber mais profundamente o funcionamento da "coisa"... Sempre lembrando que: "chave aberta" corresponde a um bit em "1" e chave fechada corresponde a um bit em "0", e interpretando as Saldas com o código: "H" para "alto" (high, em inglês...) e "L" para "baixo" (low, em inglês...), observem os três exemplos de comparação, com os respectivos resultados mostrados pelo display de LEDs... Notem que o LED central ("A = B") apenas acende quando os valores numéricos em

binário forem rigorosamente iguais nas Entradas "A" e "B" (no exemplo, "0010" aplicados às duas Entradas...). Quando os valores binários forem diferentes, o circuito comparará, determinará qual é o menor e o maior, indicando rigorosamente o fato através dos correspondentes LEDs! Observem ainda que - como apenas existem essas três possibilidades (quantidades A e B iguais, quantidade A maior do que B ou quantidade A menor do que B...) sempre apenas um dos LEDs poderá se manifestar (acender...), indicando a co-relação de grandeza entre as Entradas...

- FIG. 7 - OS PAINÉIS DE JOGO (COMO "ESCREVER" DE "zero" a "15", EM BINÁRIO, ATRAVÉS DAS CHAVES)... - Na notação binária (que "serve" para contar, escrever números, "fazer contas", etc., igualzinho ocorre com os algorismos decimais (0 a 9...), só existem os dígitos ou algorismos "0 e 1" (se nós, seres humanos, tivéssemos apenas um dedo - e não os 10 que temos - provavelmente desenvolveríamos intuitivamente toda uma aritmética e uma matemática binária - que

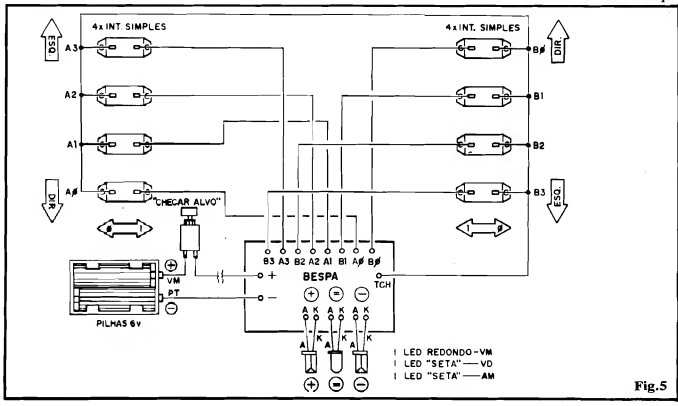
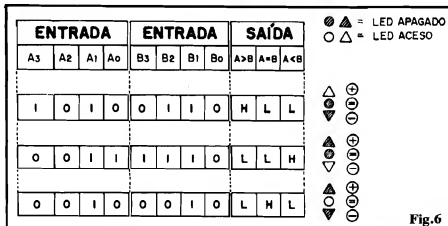


Fig.5

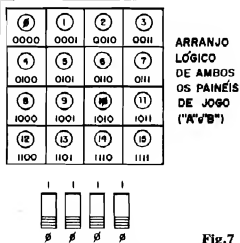


- a propósito, é **usada** nas suas operações internas por todos os computadores com os quais hoje convivemos...). Através do correto arranjo de "pesos" (também de modo muito parecido com o que fazemos no tradicional sistema decimal...) podemos, então, escrever qualquer número ou quantidade, usando apenas "uns" e "zeros"... Em binário, o "zero" vale "zero" mesmo, porém o "um" não tem o valor equivalente da notação decimal, mas sim correspondente a progressivas e crescentes potências de 2, cujos "pesos" crescem da direita para a esquerda... A título de exemplo, e já para codificar o painel do nosso jogo de BATALHA ESPACIAL, vamos ver os números de zero a 15, em decimal e em binário:

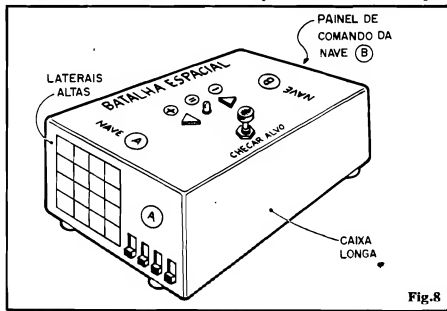
decimal	binário
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111

Para simplificar as "coisas", e em atendimento aos que não estão familiarizados com a "linguagem" binária, nos dois painéis do jogo

devem ser estabelecidos um padrão de 16 quadrantes, conforme ilustra a fig. 7, numerados (em decimal e em binário) de zero a 15. Logo abaixo do dito painel podem ficar os quatro interruptores correspondentes, com suas duas posições nitidamente codificadas com "0" e "1", de modo que seja fácil ao jogador referenciar a "criação" (através do posicionamento dos interruptores) do número binário correspondente ao quadrante escolhido (tanto para "esconder" a nave, quanto para "atingir com um disparo"...). É interessante notar que, após jogar algumas dezenas de partidas, o Leitor/Hobbysta já terá, intuitivamente, "decorado", a própria notação binária, o que lhe facilitará muito, no futuro, se resolver, "enveredar" pelos caminhos da Eletrônica Digital, Computação, etc., a nível de **soft ware**.



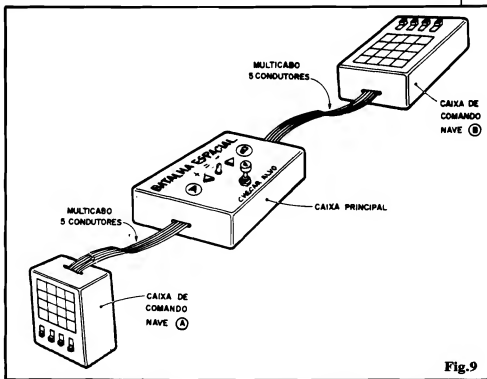
- FIG. 8 - SUGESTÃO SIMPLES PARA ACABAMENTO DO JOGO - A disposição mais elementar para a BATALHA ESPACIAL é a mostrada na ilustração: numa caixa retangular de convenientes dimensões, as duas laterais menores devem ser destinadas à aplicação dos painéis de jogo (ver fig. 7) e dos conjuntos de interruptores correspondentes aos dois jogadores ("A" e "B"). No painel principal (face superior da caixa) podem ficar tanto o **push-button** de "CHECAR ALVO" quanto o conjunto de três LEDs indicadores da comparação de magnitude. Notem que **tudo** deve ser convenientemente demarcado, com caracteres adesivos ou transferíveis (painéis, interruptores, LEDs indicadores, etc.) de modo a promover claras identificações



que facilitarão as interpretações durante o jogo... Lembrem-se que, em qualquer disposição adotada para o acabamento do jogo, UM JOGADOR NÃO PODE VER O PAINEL/INTERRUPTORES DO OUTRO, E VICEVERSA, por óbvias razões... Assim, a disposição sugerida, embora simples é plenamente funcional, atendendo tanto ao conforto quanto ao requerido sigilo...

FIG. 9 - VERSÃO MAIS SOFISTICADA PARA O ACABAMENTO - Sempre tem os Hobbystas mais "caprichosos", que gostam de dar um "ar" profissional às suas montagens... Para esses, damos a sugestão da fig. 9, com os painéis de jogo destacados e individualizados, interligados à caixa "mãe" através de multicabos de 5 condutores (basta uma "olhada" mais atenta ao "chapeado" da fig. 5 para entender o **porquê** dos 5 condutores...). Nessa configuração, os painéis/interruptores individuais poderão ser acondicionados em caixinhas bem "maneiras" e elegantes, que ficam na mão do jogador... Circuito, pilhas, LEDs e push-button de "CHECAR ALVO", ficam na caixa principal (a disposição básica seria a mesma da fig. 8). Quem quiser "avancar" ainda mais na concepção prática do lay out do jogo, poderá até dotar os multicabos de conetores múltiplos, de modo que, ao guardar o conjunto, as "caixas de comando" da nave "A" e "B" possam ser completamente desligadas da "central", compactando o conjunto... Tais detalhes e sofisticacões, contudo, ficam por conta da habilidade, criatividade e gosto de cada Leitor...

CONSIDERAÇÕES FINAIS - As regras e normas da BATALHA ESPACIAL já devem ter ficado claras, nas explicações dadas no início da presente matéria: a cada lance, um jogador "esconde" a sua nave num dos quadrantes do seu painel (chaveando os 4 interruptores para a desejada locação binária); avisa o oponente que já terminou a ocultação... Este, em



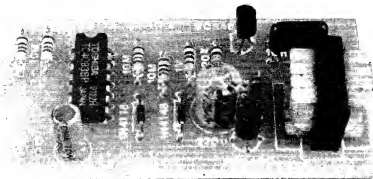
seguida, chaveia os seus interruptores, determinando um quadrante no qual pretende lançar seus **fazeres**. Qualquer dos dois participantes, então, aperta o botão de "CHECAR ALVO"... Se houve "acerto", o "atacante" marca 1 ponto e a situação se reverte ("ex-atacante" agora "defende" e "ex-defensor" agora "ataca"...). Se não houve acerto, quem está atacando na vez, terá ainda mais 3 chances (são 4 as tentativas de "acertar" a nave do inimigo, permitidas a cada lance...), mas sempre considerando que cada "tiro errado" vale 1 "ponto" para o "defensor"... Ao fim de 10 rodadas completas (em 5 delas "ataca" o jogador "A" e nas outras 5 é o jogador "B" que ataca...), computam-se os pontos e obtêm-se o vencedor... Parece claro que é muito mais fácil "fazer pontos" quando na condição de "defensor", porém o segredo todo do jogo é que, quando na condição de "atacante", um participante inteligente conseguirá "guiar-se" bem pelas informações fornecidas pelos LEDs, obtendo boa chance de **também** pontuar... Na somatória final, **este** jogador seguramente levará vantagem sobre o outro... Se Você tem orelhas pontudas, franjinha e sobrancelhas ar-

queantes, levará jeito (só que pode esquecer das outras coisas gostosas da vida, como... sexo, por exemplo! Vulcanos não são muito chegados...).

- AOS EXPERIMENTADORES "JURAMENTADOS" - Os Hobbystas realmente "fuçadores", eternamente insatisfeitos, têm na BATALHA ESPACIAL um rico embrião para o desenvolvimento de jogos mais e mais sofisticados, com efeitos sonoros, temporizações, conetores de pontos em displays numéricos, etc. e etc. É só soltar a imaginação e "inventar" em cima da idéia básica! Quem chegar a "fantásticos aperfeiçoamentos" no circuito (e desde que o resultado permaneça dentro do "espírito" de APE...), querendo compartilhar suas invenções com os colegas Hobbystas, pode mandar o esquema, que nós publicaremos!

•••••

PARA ANUNCIAR
LIGUE
(011) 223-2037



● PINTO AUTOMÁTICO

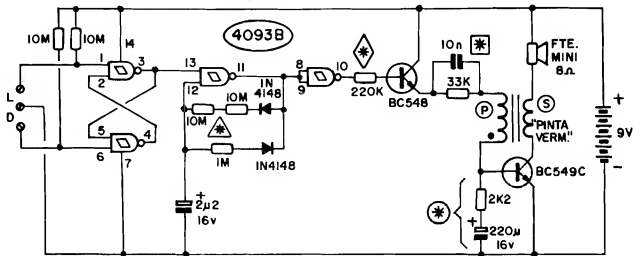


Fig.1

L'! "PINTO QUE PIA", AUTOMATICAMENTE, A LONGOS INTERVALOS REGULARES, COM GRANDE "FIDELIDADE", IMITANDO DIRETINHO SEU HOMÔNIMO DE CARNE, OSSOS E PENAS...! ALIMENTADO POR UMA BATERIAZINHA DE 9V, SOB MUITO BAIXO CONSUMO DE CORRENTE, CONTROLADO POR SENSÍVEIS INTERRUPTORES DE TOQUE, O "PIAU" É UM APERFEIÇOAMENTO DO "PINTO-NAMÃO", ORIGINALMENTE MOSTRADO EM APE Nº 24, E FOI ESPECIALMENTE DESENVOLVIDO EM ATENDIMENTO ÀS SOLICITAÇÕES DE UM LEITOR...

- O "PINTO AUTOMÁTICO" -
No nº 24 de APE mostramos um projeto/resposta a um desafio lançado pelos Leitores/Hobbyistas: um pinto que piava quando colocado na palma da mão, feito aqueles brinquedos eletrônicos comerciais, sofisticados, que existem aos montes por aí, hoje em dia... Naquelas alturas do "campeonato", o desafio era desenvolver um

circuito de funcionamento tão semelhante quanto possível ao do seu equivalente comercial, porém que não usasse chips específicos, de impossível aquisição ou obtenção no nosso mercado/varejo... Obviamente (que aqui ninguém é de levar dasaforo pra casa...) o tal desafio foi vencido, e muitos dos Leitores, "chegados" ou não, muito se agradaram do PINTO!

Agora, com perda da palavra, "pintou" novo desafio quanto ao PINTO: um circuito que funcionasse sozinho, sem a necessidade de se manter o dito na mão, mas que, ainda assim, simulasse com suficiente perfeição as manifestações de um filhote de galinha! Pois bem... Af está o novo PINTO (agora AUTOMÁTICO...)! Agora o Leitor não mais precisa ficar segurando o PINTO... Basta encostar o dedo nele que o dandinho entra em imediato funcionamento, "na moita", piando por cerca de 2 segundos, emudecendo por aproximadamente 40 segundos, novamente se manifestando por 2 segundos, com novo intervalo de 40 segundos, e assim por diante! Querendo "sossegar" o

PINTO, basta novo toque de dedo sobre contatos sensíveis, para que o penugento se aquiete, ficando no aguardo de nova "bolinação"... em outras palavras: agora o PINTO pode até ser abandonado à sua própria sorte, já que uma vez acionado funcionará ininterruptamente por horas e horas (naturalmente apenas se manifestando a intervalos relativamente longos, que ninguém iria aguentar um PINTO funcionando o tempo todo...)! Com a montagem estruturada sobre uma plaquinha específica de Circuito Impresso, o PINTO fica compacto (porém potente...), podendo ser enfiado em qualquer cantinho, constituindo assim fantástica brincadeira, e motivando "mil" piadas (seguramente melhores do que estas, meio "capengas", que estamos fazendo no presente texto...). Uma bateria "tijolinho" de 9V é suficiente para energizar o PINTO AUTOMÁTICO por bastante tempo, já que a demanda de Corrente é muito baixa... O volume sonoro, entretanto, é mais do que suficiente para audição em ambientes domésticos (por uma série de motivos, é sempre recomendável usar o PINTO apenas em casa, não ao ar livre...). A montagem do "PIAU" é muito fácil, ao alcance mesmo dos principiantes, desde que se disponham a seguir com atenção às Instruções e figuras que, por assim dizer, dissecam o PINTO com minúcias de andrologista...

- **FIG. 1 - O CIRCUITO** - O diagrama esquemático do PIAU mostra a sua simplicidade, e também a nítida "inspiração" no PINTO original (APE 24)... Podemos mais facilmente analisar o circuito dividindo-o em três blocos funcionais: um de gerador do "piado", estruturado em torno dos dois transformadores, outro de "intervalador" dos piados (em torno dos dois gates centrais de 4093) e, finalmente o de chaveamento eletrônico, sensível ao toque, montado em torno dos dois primeiros gates (esquerda do Integradado 4093... O circuito oscilador do bloco gerador do "piado" é

pouco convencional, com o transistor BC549C recebendo a necessária realimentação via primário do pequeno transformador de saída (tipo "pinta vermelha"), disposto em série com o resistor de polarização (33K) e capacitor de 10n (do qual será também dependente a própria frequência básica de oscilação...). Quanto ao secundário do pequeno transformador, não se encontra "paralelado" ao alto-falante, como seria mais comum, mas em série com este... Até aí, embora com estrutura pouco ortodoxa, temos um simples oscilador monotransistorizado de timbre fixo, agudo... Para gerar o "entrecortado" do "piado", uma segunda rede RC, formada pelo resistor de 2K2 e capacitor eletrolítico de 220u, "aterra" a base do BC549C, promovendo cargas e descargas a intervalos regulares (algumas vezes por segundo...), simulando assim, no seu final, o "gorgeio" ou o "soluço" natural do PINTO! Para que o PINTO pie, contudo, é necessário que o BC549C receba suficiente polarização de base (via resistor de 33K). Essa polarização é controlada pela chave eletrônica centrada no segundo transistor, o BC548, em cujo circuito de emissor toda a rede de polarização de base do BC549C repousa! Notem que o BC548 apenas "ligará" (autorizando o piado...) quando a sua base receber (via resistor de 220K) suficiente polarização positiva... No "meio" do diagrama temos o bloco de "ritmador" do piado, estruturado num simples oscilador com o gate do 4093, delimitado pelos pinos 11-12-13... A Frequência básica desse ASTÁVEL é muito baixa devido aos elevados valores da rede RC utilizada (capacitor de 2u2 e resistores de 10M - 10M - 1M...). Além de um ritmo de oscilação muito lento, graças à presença dos dois diodos 1N4148 (um "indo", outro "vindo"...), que isolam entre si os períodos de carga e de descarga do capacitor de 2u2, o ciclo ativo do oscilador é bastante assimétrico, com o pino 11 ficando "alto" por cerca de 40 segundos, "baixo" por aproxima-

damente 2 segundos, novamente "alto" por 40 segundos, e assim por diante... O gate delimitado pelos pinos 8-9-10 faz uma função simples inversora, com o que, no seu pino de Saída (10), a situação será: 2 segundos "alto", 40 segundos "baixo", 2 segundos "alto", 40 segundos "baixo", e assim indefinidamente, enquanto a alimentação estiver aplicada ao circuito... Com isso, o bloco gerador do piado (transformadores), funcionará por cerca de 2 segundos a cada 42 segundos (intervalos, portanto, de 40 segundos...). É bom notar que devido às tolerâncias muito "largas", principalmente dos capacitores eletrolíticos, tais períodos são determinados também com larga aproximação, podendo variar substancialmente de montagem para montagem (porém sempre guardando a grande desproporção entre o período de "emudecimento" com o tempo de "piagem"...). Finalizando as explicações, o bloco de chaveamento eletrônico, sensível ao toque, é formado pelo BIESTÁVEL estruturado em torno dos gates delimitados pelos pinos 1-2-3 e 4-5-6 do 4093... O arranjo cruzado e as altas impedâncias naturais de entrada (os dois resistores de 10M mantêm as Entradas do BIESTÁVEL normalmente "altas", porém muito sensíveis...), permitem que à simples interposição da resistência ôhmica de um dedo no operador, sobre os contatos "L", ative o circuito como um todo, elevando o nível digital no pino 3, com o que o "ritmador" entra em oscilação, fazendo com que o pino 10 (que, em repouso, estava "baixo", passe a apresentar, a intervalos de 40 segundos, cerca de 2 segundos de nível "alto", suficientes para ativar o gerador de piado... Esse conjunto de condições permanecerá, automaticamente, até que o operador toque com um dedo os contatos "D", quando então o BIESTÁVEL "trocará" de estado, "abaixando" o nível no seu pino 3 de saída, desautorizando em cascata o funcionamento de tudo o que está "depois" desse bloco, no circui-

to...! Devido às modestíssimas necessidades de Corrente por parte do Integrado C.MOS, e também ao excelente aproveitamento energético do oscilador transistorizado (capaz de - na configuração pouco ortodoxa, liberar um volume sonoro surpreendentemente alto, face a consumo bem reduzido, uma simples e pequena bate-

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4093
- 1 - Transfstor BC549 C (NPN, silício, para áudio, alto ganho, baixo ruído)
- 1 - Transfstor BC548 (NPN, silício, para áudio, bom ganho)
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 33K x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 4 - Resistores 10M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 2u2 x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Transformador de Saída mini, para transistores, tipo "pinta vermelha" (apenas 2 fios de cada lado...)
- 1 - Alto-falante mini (2" x 2 1/2"), impedância de 8 ohms
- 1 - "Clip" para bateria de 9 volts
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (7,4 x 3,6 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem (dimensões compatíveis com o tipo de utilização ou "intenções" do montador...)
- 3 - Contatos de toque, metálicos, podendo ser pequenos parafusos ou pregos (apenas as "cabeças" serão usadas para o toque), ou qualquer outra disposição escolhida pelo montador...

ria de 9V pode acionar o circuito por períodos bastante longos (além do que, o reduzido ciclo ativo, que ativa realmente a demanda energética por apenas cerca de 5% do tempo total de funcionamento contribui muito para a "muquiranice" geral do arranjo, em termos de Corrente/Potência "puxada" da bateria...). Ainda antes de entrarmos nos detalhes práticos da montagem, vamos falar um pouco sobre as eventuais alterações e modificações experimentais que o Leitor/Hobbysta **pode** fazer, em termos de valores de componentes **versus** características de funcionamento:

- Capacitor original de 10n (marcado em asterisco num quadradinho) - responsável pelo timbre básico do piado. Pode ser alterado, em valor, para **menos** ou para **mais**, resultando respectivamente num piado mais agudo ou mais grave...
- Capacitor de 220u/Resistor de 2K2 (marcados com asterisco num pequeno círculo) - determinam, basicamente, o ritmo básico do "gorgoejo" ou do "entrecortar" do piado... O trinado pode ficar mais rápido com um decréscimo nos valores de um (ou dos dois...) desses componentes, ou mais lento com um incremento nos tais valores.
- Resistor original de 220K (asterisco num losango) - Determina a

sensibilidade de chaveamento do piado, etambém apresenta alguma "responsabilidade" no timbre básico do som. Pode ter seu valor experimentalmente alterado na busca de melhor desempenho, adequando o "gosto do freguês" às específicas características dos componentes...

- Conjunto original de dois resistores/série de 10M cada (marcados com um asterisco num pequeno triângulo, no esquema) - Determinam basicamente o período de "emudecimento" do PINTO... Quanto **maior** for o valor ôhmico do conjunto, mais tempo o PINTO ficará quieto, no intervalo entre "piagens"... Em contrapartida, quem quiser reduzir o intervalo entre duas manifestações automáticas do PINTO, poderá **reduzir** do valor ôhmico original (20M), até obter o período desejado...



- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO - A placa mostra desenho suficientemente simples de ilhas e pistas, para que até mesmo um iniciante "se vire" bem na sua confecção, desde que possua os necessários materiais para a traçagem, corrosão, furação e limpeza... De qualquer forma, recomendamos seguir com "fanatismo" as INS-

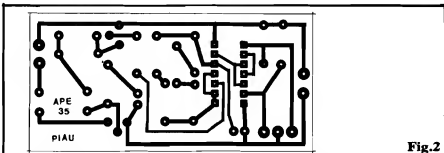


Fig. 2

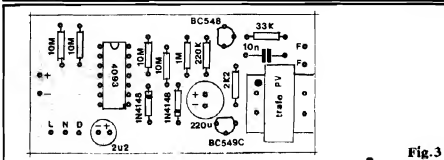


Fig. 3

TRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS) (encartadas permanentemente nas primeiras páginas de toda APE...) que contém "dicas", conselhos e informações fundamentais para o sucesso de toda e qualquer montagem com Circuito Impresso... Especial atenção deverá ser dedicada ao posicionamento, corrosão e limpeza do conjunto de ilhas destinadas às "perninhas" do Integrado, já que situam-se, inevitavelmente, muito juntinhas umas das outras, favorecendo o surgimento de "curtos" ou falhas (que devem ser pesquisadas e corrigidas antes de se efetuar qualquer soldagem).

- FIG. 3 - "CHAPEADO" DA MONTAGEM - A placa, agora, é vista pelo seu lado não cobreado, todos os principais componentes já posicionados e identificados (quanto aos seus códigos, valores, polaridades, etc.). ATENÇÃO MÁXIMA às colocações do Integrado, transformadores, diodos e capacitores eletrolíticos (já que são componentes polarizados, não podendo ser ligados ao circuito em situação diferente da mostrada...). Também o pequeno transformador merece especial atenção no seu posicionamento, devendo o Leitor/Hobbysta notar a identificação do seu primário, codificado pela tal "pinta vermelha" (indicada no "chapeado"...). Notem ainda que as (poucas) conexões externas à placa têm seus pontos de ligação codificados, na forma de ilhas/furos periféricos claramente identificados...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACAS - O diagrama mostra ainda a placa pelo lado

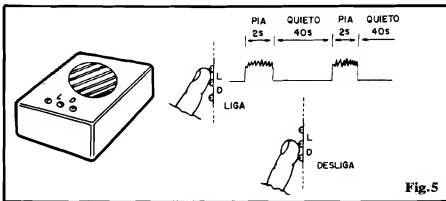


Fig. 5

dos componentes (só que estes, já demonstrados em seu posicionamento na fig. anterior, não são mais desenhados para não "embaralhar o visual"...). As ligações do alto-falante não têm "galho"... As conexões da alimentação devem merecer atenção quanto à polaridade (lembrem-se sempre: fio vermelho para o positivo e fio preto para o negativo...). Observar também a codificação/identificação dos contatos de toque (simples parafusos ou preguiños...) com relação às suas funções "LIGA" e "DESLIGA"... O contato ligado ao terminal "N" corresponde ao "NEUTRO", que deve ser tocado conjuntamente com o contato "L" ou com o contato "D", respectivamente para "ligar" ou "desligar" o PINTO AUTOMÁTICO...

- FIG. 5 - SUGESTÃO PARA ACABAMENTO - OUTROS DETALHES SOBRE O ACIONAMENTO - No seu primeiro item, a figura mostra nossa sugestão para o "encaixamento" do PIAU: nada mais do que um pequeno container plástico, evidenciando os furos para a saída do som do alto-falante e os três contatos de acionamento, claramente

identificados... Quem quiser um acabamento formal, poderá até improvisar um boneco, simulando um "pintão" (pelúcia amarela é uma "boa" para imitar as penas do bichinho...) com o pequeno alto-falante na "barriga" do dito cujo, e os contatos de toque junto ao "rabo"... No caso, será só colocar o dedo no rabo para o PINTO funcionar (hum... hum...). Para quem ainda não "sacou" a forma de acionar (e emudecer...) o PINTO, o segundo item da figura dá os detalhes: "curto-circuitando" momentaneamente, com um dedo, os contatos Neutro e Liga, o PINTO AUTOMÁTICO entra em ação, piando por 2 segundos (aproximadamente), emudecendo por 40 segundos (também aproximados), novamente piando por 2 segundos, e assim por diante (não precisa ficar com o dedo "lá", uma vez que o PINTO se lembrará de que foi "bolinado", permanecendo em ação). Para desligar o PINTO, basta um novo toque de dedo, agora "curto-circuitando" os contatos Neutro e Desliga... Observem que com um pouquinho de habilidade o Leitor poderá até esconder os contatos de acionamento e emudecimento do PINTO AUTOMÁTICO, com o que ficará fácil surpreender e "invocar" aos amigos... Não saberá onde e como ligar o circuitinho, o PINTO não funcionará sob o comando deles! Apenas o feliz proprietário e "domador" do PINTO - Você -, será capaz de fazê-lo "falar", com o que o distinto Leitor orgulhosamente provará aos circunstantes que NINGUÉM ENTENDE MAIS DE PINTO DO QUE ELE...

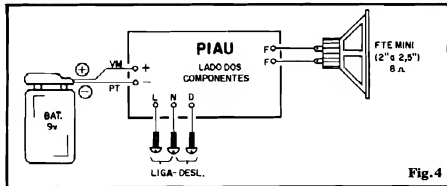


Fig. 4

● TERMÔMETRO DE BOA PRECISÃO E BAIXO CUSTO

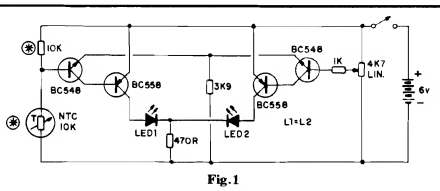


Fig.1

"FUGINDO" DE INDICADORES FINAIS NA FORMA DE INSTRUMENTOS ANALÓGICOS (GALVANÔMETROS DE PONTEIRO...) OU DISPLAYS NUMÉRICOS DIGITAIS, É POSSÍVEL CONSTRUIR-SE UM BOM TERMÔMETRO, DE RAZOÁVEL PRECISÃO PARA MUITAS FINALIDADES, A UM CUSTO MUITO MODERADO! ENTRE OUTRAS APLICAÇÕES, O CIRCUITO PODE SER USADO NA VERIFICAÇÃO DA TEMPERATURA DA ÁGUA EM AQUÁRIOS, DAS SOLUÇÕES E QUÍMICAS FOTOGRÁFICAS EM LABORATÓRIOS DE PROCESSAMENTO/REVELAÇÃO, EM LABORATÓRIOS QUÍMICOS/FÍSICOS ESCOLARES, CHOCADOURAS ELÉTRICAS DE OVOS, ETC...

O CIRCUITO

Observem com atenção a fig. 1... Se ignorarmos momentaneamente o "miolo" do "esquema" (quatro transistores e componentes anexos...) temos uma simples e elementar ponte de Wheatstone, com sua "metade" esquerda formada pelo resistor de 10K (asterisco) e termistor NTC também de 10K (outro asterisco) e a sua "metade" direita formada pelos dois "segmentos" resistivos componentes do potenciômetro de 4K7 ("antes" e "depois" da momentânea posição do cursor...). Trata-se de uma estrutura bastante apropriada (e precisa...) para medições diversas, inclusive de Temperatura (bastando que um dos "quatro resistores" da ponte seja dependente da tal Temperatura (caso nftido do NTC) e tenhamos uma forma linear/resistiva de "zerar" a Tensão no braço central da dita ponte (função exercida justamente pelo potenciômetro de 4K7...).

Poderíamos medir e detectar o "zeramento" central da ponte de muitas maneiras, usando - por exemplo - galvanômetros de bobina móvel (de "ponteiro"), ou ainda sofisticados circuitos de avaliação digital, com displays numéricos a LEDs ou a cristal líquido... Em qualquer dessas condições mais sofisticadas, contudo, embora a precisão pudesse ser fortemente "estretitada", o custo final do sistema, como um todo, ficaria em faixa sensivelmente elevada!

Optando pelo bloco comparador transistorizado, baseado em dois amplificadores de acoplamento direto, alto ganho e boa "definição", o custo final fica bastante reduzido, trazendo a montagem para níveis mais aceitáveis pela atual situação do "bolso" de todo mundo... Cada um dos dois amplificadores/comparadores simétricos, é formado por um par complementar de transistores comuns (um PNP = BC558 e um NPN = BC548...), estando os emissores de ambos os

BC548 polarizados conjuntamente pelo resistor de 3K9, e cada coletor dos BC558 acionando um LED... Os catodos de ambos os LEDs estão polarizados, também em conjunto, por um único resistor de 470R...

Com tal configuração, quando a Tensão momentaneamente presente na junção do resistor de 10K com o NTC de 10K for exatamente igual à existente no cursor do potenciômetro de 4K7, a luminosidade dos dois LEDs será forçosamente idêntica (é obrigatório, a propósito, que ambos os LEDs sejam também absolutamente iguais, em cor, tamanho, formato e desempenho, forçosamente, portanto, apresentando o mesmo código identificatório "de fabricante"...).

Como a Tensão presente no "topo" do NTC é proporcional (inversamente) à Temperatura "sentida" pelo termistor, obtendo-se o equilíbrio da ponte, pela ação do potenciômetro de 4K7, poderemos calibrar a escala do giro deste último com precisos valores de Temperatura, que corresponderão à "sentida" pelo termo-resistor! Basta a ajuda de um (bom) termômetro de referência, durante a calibração, para que obtenhamos uma escala graduada de excelente resolução e precisão, em torno dos 270° de giro do knob do potenciômetro! Dará um pouquinho de "trabalho" a princípio, mas depois, o conjunto ficará "eternamente" calibrado, podendo ser utilizado em inúmeras aplicações de medição térmica, onde a Temperatura se situe em faixa não muito radicalmente "longe" da média ambiente...!

A alimentação, em 6 VCC (orruídos de 4 pilhas pequenas) é muito pouco solicitada, em termos de Corrente (menos de 10mA com ambos os LEDs a "toda luz"...), configurando um funcionamento também bastante "econômico"... O arranjo em ponte é "auto compen-

sado", com o que mesmo com a inevitável queda na Tensão nominal das pilhas, ao longo do tempo, a precisão da calibração inicialmente feita na escala do potenciômetro não se modificará...



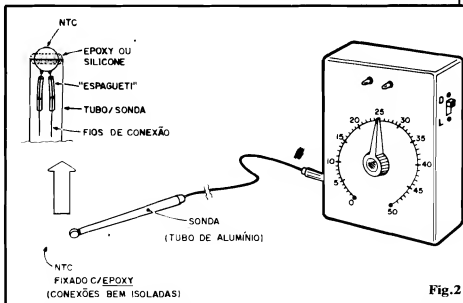
COMPONENTES E MONTAGEM

Os quatro transístores são absolutamente comuns e podem ser substituídos por diversas equivalências diretas... Apenas um cuidado é importante: os dois "lados" do circuito comparador devem ser tão simétricos quanto possível (eletricamente falando...), assim, os dois PNP devem ser absolutamente idênticos entre si, ocorrendo com os dois NPN... O mesmo ocorre quanto aos LEDs: praticamente qualquer tamanho, formato ou cor pode ser escolhido, desde que os dois LEDs sejam idênticos! Por razões de visualização, recomendamos o uso de LEDs vermelhos, com encapsulamento "fosco" (translúcido), de bom rendimento luminoso, nos quais será mais fácil e confortável acompanhar visualmente pequeninas variações luminosas até obter a desejada "equalização", importante para a determinação final da medição de Temperatura efetuada...

O potenciômetro deve ser de curva linear (não usar um logarítmico, pois a escala em torno do knob ficará muito "espremida" num dos extremos, dificultando a leitura e complicando a resolução das indicações...).

Uma peça importante no circuito (devido à sua função sensora...) é o termistor, que deve ser de um NTC, com valor nominal (idealmente de 10K) entre 2K e 50K, à Temperatura média (central na faixa de medição...). Nitem que o resistor fixo que acompanha o NTC no "seu" ramo de ponte, deve, idealmente, apresentar o mesmo valor ôhmico nominal do termistor (restrito, portanto, à faixa que vai de 2K até 50K...). Dentro dessa adequação, vários valores de NTC poderão ser "aproveitados" no circuito...

Não há Integrados no circui-



to, portanto a montagem pode, perfeitamente, ser realizada sobre uma barra (ponte) de terminais, embora quem pretender a máxima compactação possa optar pela elaboração de um lay out específico de Circuito Impresso (que não será nenhum "labirinto", devido à pequena quantidade de componentes e à relativa simetria elétrica e "física" do arranjo...).

De qualquer maneira, a "coisa" pode ficar suficientemente pequena para um acondicionamento confortável em caixa padronizada, conforme sugestão mostrada na fig. 2... A ilustração dá também alguns detalhes práticos para a elaboração da sonda sensora de Temperatura que - na maioria dos casos - pode ser localizada na extremidade de um tubinho (o comprimento depende muito da utilização final pretendida...). Lembrar sempre que, se a utilização prever o "mergulho" do NTC sensor num meio líquido qualquer (como no caso da água de um aquário...), convém impermeabilizar e proteger bem o termistor, com uma camada de epoxy ou silicone. Também as conexões elétricas (dos cabos aos terminais do NTC) devem ficar bem protegidas por um revestimento ao mesmo tempo isolante e impermeabilizante, eventualmente com o "reforço" de pedaços de "espaguete" plástico estrategicamente "vestindo" as junções, etc.

O comprimento da cabagem ao sensor/sonda deve ser dimensio-

nado de acordo com as conveniências de utilização e instalação, contudo, se essa necessidade ultrapassar cerca de 1 ou 2 metros, é bom utilizar um cabo blindado (shield), com sua "malha" eletricamente ligada à linha do negativo da alimentação, evitando a captação de ruídos elétricos que poderiam interferir nas indicações (já que os módulos amplificadores são bastante sensíveis...).

CALIBRAÇÃO E POSIÇÕES FINAIS

Na fig. 2 vê-se claramente uma das sugestões mais óbvias para "leiautar" o dial indicador, em torno do knob do potenciômetro (a propósito: este knob deve ser do tipo "indicador", contendo um traço, ou um bico, através do qual nitidamente se possa "ler" a sua momentânea posição angular ao longo do arco graduado...).

Sobre o hemifcruço graduado, o par de LEDs indicadores do equilíbrio pode ser localizado, ficando assim em posição de confortável visualização (mesmo que o operador esteja com a mão sobre o knob). Numa das laterais da caixa, pode ficar a chave geral de alimentação e também o furo (ou conjunto jaque/plugue) para a passagem (ou conexão) da cabagem à sonda termométrica...

Para a calibração da escala graduada, o Leitor precisará de um bom termômetro de referência,

● ANALISADOR DE CONTATOS E CONEXÕES

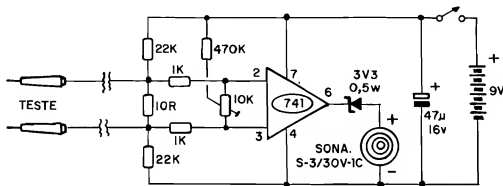


Fig.1

VALIOSO DISPOSITIVO INDUSTRIAL DE TESTE, PARA A VERIFICAÇÃO E "GARANTIA" DE CONTATOS E CONEXÕES QUE DEVAM APRESENTAR BAIXÍSSIMO VALOR ÔHMICO! TRATA-SE DE UM "PROVADOR DE CONTINUIDADE" MUITO ESPECÍFICO E "DEDICADO", CAPAZ DE REALIZAR PROVAS QUE OUTROS TESTADORES DO GÊNERO NÃO PODEM FAZER (NEM MESMO UM BOM MULTÍMETRO ANALÓGICO...)! AUXILIAR IMPRESCINDÍVEL AO ELETRICISTA INDUSTRIAL OU AO TÉCNICO DE MANUTENÇÃO DE MAQUINÁRIO...

O CIRCUITO

Conforme o leitor vê af em cima, no "lid" da presente matéria, o ANALISADOR DE CONTATOS E CONEXÕES, embora possa ser convencionalmente listado na categoria dos "providores de continuidade", apresenta características muito especiais, que o distinguem claramente de outros dispositivos do gênero, direcionando e "especializando" sua aplicação para verificações apenas de contatos ou conexões que DEVAM apresentar baixíssimo valor ôhmico (tipicamente inferiores a 1 ohm...). Os eletricitistas industriais e os técnicos de manutenção de maquinário sabem da enorme importância prática desse tipo de verificação/teste, mas vamos (antes de abordar propriamente o "esquema" da fig. 1) dar alguma "luz" sobre o assunto, aos demais Leitores e Hobbyistas:

Enquanto estamos lidando com Tensões e Correntes relativamente moderadas (classificando-se af não só as baixas "voltagens" e

"miliampéragens" que se desenvolvem na maioria dos pequenos circuitos eletrônicos, mas também as Tensões domiciliares de 110 ou 220V, sob as Correntes de - no máximo - alguns ampères, consumidas pelos aparelhos e dispositivos domésticos...), uma resistência de contato de até alguns ohms não costuma ter muita importância... Assim, para testes elementares de contatos e conexões nessas condições, um "providor de continuidade" convencional (tipo "tudo ou nada"...) é suficiente, apresentando resultados e "interpretações" bastante válidas para fins práticos...

Quando, porém, estivermos lidando com Correntes (e às vezes também Tensões...) muito mais "bravas", parâmetros que ocorrem com frequência nas aplicações industriais pesadas, na casa das centenas de ampères (ou mais...) a "coisa" muda de figura! A POTÊNCIA desenvolvida e dissipada sobre o contato ou conexão (se tais pontos não estiverem promovendo uma resistência "tão pró-

xima de zero" quanto possível...) pode atingir níveis muito elevados, capazes de inutilizar o próprio contato, emanar forte calor danoso às circunvizinhanças, e ainda de aumentar sensivelmente o custo da energia necessária à operacionalidade do maquinário/dispositivo! Nesse caso, um "providor de continuidade" simples, que "interpreta" valores de dezenas de ohms como se fosse um "curto-circuito", simplesmente NÃO VALE (pode até ser perigoso o seu uso, pelas inevitáveis interpretações errôneas dos seus "diagnósticos"...). Vejamos:

Exemplifiquemos com um contato ou conexão, submetido a uma Corrente de 100A, sob Tensão de 220V... Enquanto a Resistência de tal contato for "zero" (situação ideal, teoricamente, mas muito difícil de se obter na "vida real"...), a dissipação no ponto (em Watts), será também "zero"... Quando, porém (por sujeira, oxidação, "afrouxamento" devido à vibração, etc.) tal contato tiver seu valor ôhmico aumentado para pouco mais de 1 ohm (digamos, 2 ohms...), a queda de Tensão constatada sobre a conexão, multiplicada pela grande Corrente à qual está submetida, resulta numa enorme Potência ("wattagem") dissipada no ponto! São centenas, ou mesmo milhares de Watts, literalmente "perdidos",

"roubados" do maquinário que utiliza a energia transitando pelo ponto! Esse "montão" de Watts, contudo, é pago pela indústria à Cia. Geradora e Distribuidora de Eletricidade e - além disso - cria um "baita" calor na junção, que acaba inutilizada (isso sem falar nos óbvios riscos de incêndio, essas coisas...).

Assim, aqueles mesmos "miseráveis" um ou dois ohms, que num circuito de radinho de bolso não teriam a menor importância, em nenhuma das conexões e em nenhum dos contatos, soldagens, junções internas, num pesado maquinário industrial podem até antecipar a inevitável falência da empresa (que vai falir, isso todos sabemos, à luz da "inteligência" econômica e política do atual governo...).

O problema é COMO verificar conexões de baixíssima resistência... Multímetros analógicos comuns mal conseguem "mexer" o ponteiro sob um diferencial de alguns ohms e os provadores de continuidade convencionais, simplesmente "enxergam" um verdadeiro "curto-circuito" quando suas pontas de teste são submetidas a valores de (às vezes...) até uma centena de ohms...

É aí que entra o (valiosíssimo...) ANALISADOR DE CONTATOS E CONEXÕES! Para "ele", a continuidade real apenas será "confirmada" se o valor resistivo for - por exemplo - de ATÉ 1 OHM (pode ser calibrado para um limite menor do que este...)! Ajustado para tal parâmetro, o ANALISADOR indicará, com toda clareza e segurança, um contato com 1,2 ohms - por exemplo - como apresentando INACEITÁVEL valor resistivo!

Analísese o circuito: a fig. 1 mostra seu diagrama, provando mais uma vez que muito podemos obter - em Eletrônica - da absoluta simplicidade! O núcleo do circuito situa-se num único Circuito Integrado 741, comuníssimo e barato, trabalhando em comparador de Tensão de precisão, e pré-calibrado (graças aos valores cuidadosamente estudados de todos os resistores que fazem parte da rede de entrada), para **diminutos** diferenciais de Tensão, advindos - no caso - de

também diminutos valores ôhmicos apostos aos terminais de teste!

Enquanto a Resistência entre as pontas de teste situar-se acima do "mini-valor" pré-estabelecido, a Saída (pino 6) do Integrado permanecerá "baixa", com o que o buzzer acoplado à dita cuja ficará "mudo"... Um diodo zener, no "caminho" entre o pino 6 e o buzzer, estabelece um nítido "degrau", evitando que alguma Tensão residual presente na Saída do 741 (mesmo em "estado baixo") possa gerar um "sonzinho" no sensível buzzer, nessa condição.

Quando, porém, as pontas de teste "sentirem" um valor resistivo suficientemente baixo (situando-se **aquém** do limite já estabelecido...), então a Saída do 741 elevar-se-á à nível suficiente para "vencer" o zener e acionar o sinal sonoro (emitido pelo buzzer)! Através do trim-pot de 10K (que pode até ser um do tipo Multi-Voltas, para o caso de calibrações de extrema precisão...) é possível parametrizar-se o tal limite em pontos tão baixos quanto 0,2 ohms (tipicamente até 1 ohms...)! Isso garante um diagnóstico preciso e adequado na análise de conexões e contatos de baixíssima resistência, "façanha" apenas possível para ohmímetros de altíssima precisão e baixa escala, **muito** caros e "especializados"!

A alimentação é fornecida por uma bateriazinha de 9V, controlada por interruptor, e desacoplada pelo capacitor de 47u. O arranjo comparador "em ponte" permite, dentro de considerável faixa, manter a calibração e a precisão do conjunto, mesmo com a queda de Tensão natural (na bateria) ao longo do uso... O consumo de Corrente é tão baixo (menos de 1 mA em stand by e uns poucos miliampéres com o dispositivo sonoro acionado...) que a durabilidade da bateria será considerável... A portabilidade (conveniente a um instrumento de teste do gênero...) fica bastante assegurada pela singleza do circuito, pequeno número e tamanho dos componentes.

COMPONENTES E MONTAGEM

Quanto às peças, o circuito

não poderia ser mais "maneiro"... Tirando o 741 (um Integrado "manjadíssimo", de baixo custo, encontrável em qualquer "banca de camelo"...), e o buzzer (sinalizador sonoro piezo, que já pode ser encontrado com facilidade nas lojas, proveniente de vários fabricantes nacionais), o restante fica em componentes absolutamente corriqueiros, resistores, trim-pot, eletrolítico, etc. Especificamente quanto ao buzzer, o modelo indicado é de fabricação nacional pela "Sonalarme", porém qualquer outro, desde que capaz de funcionar sob a Tensão nominal de 9V (quase todos os modelos standard existentes na praça podem trabalhar nessa faixa de Tensão...) poderá ser usado em substituição...

Para uma realização supercompacta (no interesse máximo de portabilidade e miniaturização...), uma placa específica de Circuito Impresso será o substrato ideal... Contudo, com a presença de um único Integrado pequeno (8 pinos), também será possível, numa montagem menos "perfeccionista" (mas ainda assim, funcional...), utilizar como base uma plaquinha-padrão, adquirível pronta nas lojas e fornecedores, e que normalmente permite a colocação de um Integrado (desde 8 até 16 pinos...) mais os "periféricos" e os inevitáveis jumpers para "conformar" o circuito real...

Os que pretenderem criar o desenho específico do padrão de ilhas e pistas, para um Circuito Impresso "dedicado", poderão valer-se das informações contidas na AVENTURA DOS COMPONENTES de APE nº 33, onde os "bonequinhos" ensinam uma maneira simples e direta de - a partir do simples "esquema" - chegar ao lay out específico...

CAIXA E CALIBRAÇÃO

Mesmo que a montagem não tenha sido implementada sobre uma placa específica, devido à pequena quantidade de componentes o resultado deverá ser... pequeno, em dimensões suficientemente "compactas" para a acomodação num container como o sugerido na fig. 2...

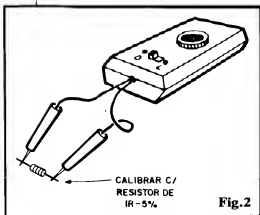


Fig.2

Existem muitas "mini-caixas" padronizadas, prontas, à disposição do montador no varejo de Eletrônica...

Em qualquer caso, convém que na face principal do **container** situe-se o interruptor geral (chave L-D) e a "cara" do **buzzer** (ou, se este for fixado internamente, alguns furinhos para a devida saída de som...). Numa das laterais menores da caixa pode ser feito um ou dois furos para a passagem dos cabos com as pontas de teste... Alguns conselhos (elementares, porém válidos...): é bom dar nó nos cabos, pelo lado de **dentro** da caixa, de modo que eventuais e acidentais esforços ou "puxões" externos não possam danificar ou romper as conexões internas dos cabos ao circuito... O comprimento dos cabos e das pontas de teste deve ser condicionado às necessidades do usuário e às conveniências físicas e dimensionais do próprio maquinário a ser verificado... Normalmente, cabos com um máximo de 1 metro são uma "boa". Pontas de prova longas também costumam melhorar o "alcançe" no teste de conexões muito "embutidas" e de difícil acesso direto...

A calibração do ANALISADOR é o ponto fundamental da sua confiabilidade... Inicialmente deve ser obtido um resistor, de boa precisão (de 1% a 5%...) com o exato **valor/limite** pretendido. Exemplos práticos: 0R33, 0R47, 0R68, 0R82 ou 1R... Notem que o **valor/referência** deverá estar condicionado rigidamente às próprias especificações técnicas "ideais" para a máxima resistividade do(s) contato(s) a ser(em) costumariamente testado(s)...

Em seguida, devem ser efetuados os seguintes passos:

- Liga-se a alimentação do ANALISADOR (via chavinha L-D).
- Gira-se o **trim-pot** (10K) até o extremo que ocasionar o disparo ininterrupto do sinal sonoro, com as pontas de prova em firme "curto"...
- Intercala-se firmemente, entre as pontas de teste, o resistor/referência e gira-se (lentamente...) o **trim-pot** em sentido contrário, cessando o ajuste **exatamente** no ponto onde ocorre o emudecimento do sinal sonoro...

Para conferir o ajuste, podem ser ligados - firmemente - dois resistores com o valor/referência (ou um só, com o **dobro** do valor/padrão previamente estabelecido...) **em série**, aplicando-se as pontas de teste às extremidades do conjunto... O sinal sonoro deve permanecer "mudo", indicando que a conexão está "mais resistiva" do que o limite rígido pré-ajustado... Conferindo a "outra ponta" da escala, os **dois** resistores com o valor/referência podem agora ser colocados **em paralelo** (ou serem momentaneamente substituídos por um só, com a **metade** do valor/referência...). Aplicando-se as pontas de prova às extremidades desse arranjo, o sinal sonoro **deve soar**, indicando claramente que o valor ôhmico "visto" está **dentro** dos limites pré-estabelecidos...

Conforme já dissemos, o circuito permite um limite de até **alguns décimos de ohm**, cujo ajuste de precisão poderá ficar falciado através da utilização de um **trim-pot** MV no lugar do resistor variável de calibração, de 10K... Não esquecer também que da precisão do resistor/referência dependerá, diretamente, a precisão do ANALISADOR...



PARA ANUNCIAR LIGUE (011) 223-2037

ACERTE NA ELETRÔNICA

SE VOCÊ QUER APRENDER ELETRÔNICA NAS HORAS VAGAS E CANSOU DE PROCURAR, ESCREVA PARA A

ARGOS IPDTEL

É SIMPLEMENTE A MELHOR ESCOLA DE ENSINO À DISTÂNCIA DO PAÍS

EIS OS CURSOS:

- ELETRÔNICA INDUSTRIAL**
- ELETRÔNICA DIGITAL**
- TV EM PRETO E BRANCO**
- MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES**
- TV A CORES**
- PROJETO DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS**
- PRÁTICAS DIGITAIS**

Preencha e envie o cupom abaixo

ARGOS IPDTEL
R. Clemente Alves, 247 São Paulo SP
Caixa Postal 11916 CEP 05090 Fone 261 2305

Nome _____
Endereço _____
Cidade _____ CEP _____
Curso _____

• VERSÁTIL MÓDULO P/LUZ RÍTMICA

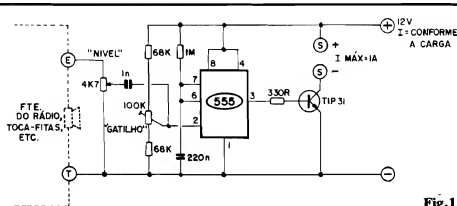


Fig. 1

EM RESPOSTA A ALGUNS PROBLEMINHAS E OUTRAS CONSULTAS DOS LEITORES, ELABORAMOS ESSE MÓDULO MULTI-APLICÁVEL PARA EFEITOS DE LUZ RÍTMICA (LEDs ou LÂMPADAS "SEGUINDO" O SOM DA MÚSICA OU DE FALA, PROVENIENTES DE AMPLIFICADORES, TAPE-DECKS, RÁDIOS, TOCA-FITAS, ETC.). ALIMENTADO POR 12V, PODE SER USADO DIRETAMENTE NO CARRO, OU COM FONTE, EM CASA... SUPER-SENSÍVEL, DOTADO DE "PRÉ-AJUSTE" DE SENSIBILIDADE E DE POTENCIÔMETRO DE NÍVEL, PODE SER EXCITADO EM AMPLA GAMA, DESDE POR UM "RADINHO" DE 2 PILHAS, ATÉ POR AMPLIFICADORES DE CENTENAS DE WATTS! EXCELENTE POTÊNCIA DE SAÍDA PERMITE O COMANDO DE ATÉ DEZENAS DE PEQUENAS LÂMPADAS OU CENTENAS DE LEDs...!

O MOTIVO...

O Leitor/Hobbysta Álvaro Rogério Arrais Barretos, de Florianópolis - SC montou a LURIT (APE nº 22) e achou "não normal" que todos os 10 LEDs acendessem (e assim ficassem...) quando o único potenciômetro de ajuste fosse colocado em posição central. Pergunta, na sua Correspondência, se não haveria um erro no projeto original ou na sua descrição... Quer saber, também, se pode mudar a quantidade de LEDs excitados pelo circuito, sem grandes modificações... Já o Frederico B. Magalhães, de Vitória da Conquista - BA "gostou muito" do circuito da LURIT (que montou com sucesso...), mas quer saber se pode "emfiar um montão" de LEDs, dezenas ou mesmo centenas deles, sob o comando do circuito, para fazer um "baita" painel rítmico destinado, à

utilização em vitrine comercial...

A partir dessas interpelações dos citados Leitores, estamos "re-visitando" o projeto original da LURIT, aperfeiçoando-o e melhorando o desempenho em todos os sentidos solicitados pelos ditos Hobbystas! Com a nova configuração, o VERSÁTIL MÓDULO P/LUZ RÍTMICA mostra possibilidades bastante ampliadas, sem contudo perder as características de simplicidade e baixo custo inerentes ao projeto original...



O CIRCUITO

Na fig. 1 temos o diagrama do circuito, já com todas as melhorias citadas. O "coração da coisa" permaneceu, com o Integrado 555 circuitado em MONOESTÁVEL, cujo Período é determinado basicamente

pelo resistor de 1M e capacitor de 220n, estabelecendo um "tempo de pulso" suficientemente "largo" para ser "visto" (na forma da iluminação - ainda que breve - de LEDs ou lâmpadas...), mas ainda suficientemente "estrito" para não "emendar" a manifestação quando no acompanhamento de sinais sonoros de ritmo ou andamento bem definidos...

O circuito original da LURIT valia-se da relativamente boa capacidade de Corrente na Saída do 555 para excitar diretamente até 10 LEDs... Atendendo tanto ao Álvaro quanto ao Frederico, agora incorporamos um amplificador de Potência, na forma de um TIP31 (cuja base recebe polarização do pino 3 do 555, via resistor de 330R...), permitindo Correntes de até 1A (sem dissipador no transistor) sob 12V, para a excitação final de LEDs e/ou lâmpadas (detalhes mais adiante...).

O comando do MONOESTÁVEL ("gatilhamento" dos pulsos...) é feito pelo pino 2 do Integrado, conforme convencional... Na LURIT original, tal pino recebia uma pré-polarização via potenciômetro de 220K (cujos extremos estavam ligados diretamente às linhas de alimentação, **positiva e negativa**...). Naquele sistema, o potenciômetro exercia dupla função: uma de ajuste do "limiar" de disparo do MONOESTÁVEL e, simultaneamente, outra, de condicionador do nível do sinal de Entrada (que era "roubado" do alto-falante do sistema de áudio, via capacitor de 1n em função isoladora). Explicando ao Álvaro: essa dupla função é que causa o fenômeno dos LEDs manterem-se "ligados" quando o potenciômetro atinge a metade do seu ajuste! Não se trata de um "defeito" da LURIT... Ela é assim mesmo! A faixa "ativa" de atuação do potenciômetro é, naquele circuito, mais simples e super-enxugado,

restrita, ficando grande parte do giro do knob (junto ao "começo" e junto ao "fim" da sua excursão...) sem valor prático... Em outras palavras: na LURIT nunca o potenciômetro pode ser ajustado próximo aos seus extremos de giro, devendo ser "aproveitada" apenas uma pequena região angular próxima ao centro do arco de 270° pelo qual o eixo gira...

Eliminando tal "insuficiência", no presente circuito incorporamos um duplo controle: o primeiro deles, determinante do "limiar" de disparo do 555, é exercido pelo trim-pot de 100K, "ensanduchado" entre dois resistores de 68K (respectivamente ao positivo e ao negativo da alimentação...). O sinal de áudio, por sua vez, é apresentado ao pino 2 via capacitor de 1n, recolhido no cursor de um segundo controle: um potenciômetro de 4K7 que recebe, em seus extremos, os níveis de Tensão manifestados nos próprios terminais de um alto-falante do sistema de áudio acoplado.

Assim, conforme explicaremos com detalhes mais adiante, o ajuste do trim-pot de pré-polarização, deverá ser feito uma única vez, condicionando a sensibilidade e o ponto de funcionamento do conjunto... Já o potenciômetro poderá, dependendo da Potência do áudio acoplado (mais diretamente do real nível de Tensão presente nos terminais do alto-falante...), ser ajustado em ampla faixa, sem que isso interfira com a sensibilidade básica do sistema! Tudo continua simples, direto e... barato. Inclusive quem já montou a LURIT poderá "transformá-la" no VERSÁTIL MÓDULO, sem grandes complicações!



COMPONENTES E MONTAGEM

Tanto o 555 quanto o TIP31 são componentes que podem ser chamados de "universais" (atualmente dá para encontrar até em botecos...) não devendo apresentar problemas de aquisição... A propósito (recado aos iniciantes...), não se incomodem muito com algumas "letras" antes ou depois do código

básico (555) do Integrado, nem com algumas "letras" antes ou depois do código básico do transistor (TIP31). Tratam-se ou de codificações "de fabricante" ou de classificações de "melhorias" no componente, que absolutamente não interferirão no funcionamento do circuito...

Resistores, capacitores, trim-pot e potenciômetro também são todos comuns, em valores e especificações fáceis de encontrar.

Quanto à montagem em si, é certo que uma plaquinha de Circuito Impresso, bem "caprichadinha", mostrará um resultado elegante, funcional e... compacto. No entanto, com a presença única de um Integrado de 8 pinos, até uma plaquinha padronizada, adquirida já pronta (normalmente permitem a inserção de Integrados DIL e 8, 14 ou 16 pinos...) servirá, às custas de algum "jumpamento" feito com cuidado e atenção...

Respeitados os limites de Corrente e Potência mencionados ao longo da presente matéria, não há necessidade de se dotar o TIP31 de um dissipador de calor... No entanto, os mais "seguros" podem, perfeitamente, acoplar um radiador pequeno (4 aletas) ao dito transistor, como margem extra contra eventuais sobreaquecimentos (que muito dificilmente ocorrerão, em intensidade suficiente para danifi-

car o componente...).

Se o circuito for utilizado num carro, a alimentação fica bastante simplificada: basta "puxar" 12V de qualquer ponto acessível do circuito elétrico do auto... Já se a idéia for utilizar o VERSÁTIL MÓDULO em casa, a alimentação deverá ser fornecida por fonte, capaz de liberar 12 VCC sob Corrente compatível com a carga (como margem de segurança, recomendamos levantar a Corrente necessária à carga, multiplicando-a por "1,5", determinando assim a real capacidade necessária da fonte...



A ENTRADA - OS AJUSTES - A SAÍDA...

A entrada de sinal para o VERSÁTIL MÓDULO é simples: basta "puxar" dois fios dos terminais de um dos alto-falantes já normalmente acoplados ao sistema de som (ver região tracejada à esquerda do esquema, na fig. 1). Um simples ajuste deve ser previamente feito, da seguinte maneira:

- Aplique a alimentação ao circuito (12 VCC)
- A saída deverá estar já ligada à carga "luminosa" (LEDs ou lâmpadas, conforme detalhamento a seguir...).
- Sem sinal na entrada (colocar

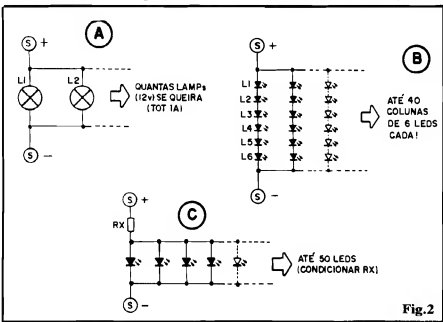


Fig.2

provisoriamente os pontos "E" e "T" em curto...), o knob do trim-pot de 100K deve inicialmente ser totalmente girado para o extremo que ocasionar o acendimento firme e forte dos LEDs ou lâmpadas acoplados.

- Em seguida, o trim-pot deve ser lentamente - girado em sentido contrário, parando o ajuste exatamente no ponto em que os LEDs ou lâmpadas apaguem completamente...

- Pronto. O ajuste de sensibilidade básica já estará estabelecido, não havendo mais necessidade de se "mexer" no trim-pot.

- Daí pra frente, toda a atuação de ajuste passa a ser efetuada pelo potenciômetro (obviamente com knob externamente acessível), através do qual pode ser condicionada a sensibilidade "geral" frente aos níveis de sinal com os quais o MÓDULO lidará, na prática. Com um ajuste conveniente, desde um mero radinho (desse de 2 pilhas...) até um "taludo" amplificador de 100W de saída, poderão excitar corretamente o MÓDULO, não havendo "chance" de danos ao circuito por um eventual ajuste exagerado...!

Quanto à Saída (carga), as opções são várias, confirmando a grande versatilidade inerente ao MÓDULO... A fig. 2 dá algumas das possibilidades, em três configurações básicas:

- 2-A - O MÓDULO pode, perfeitamente, excitar pequenas lâmpadas (todas para 12V), respeitando o seguinte: todas as lâmpadinhas devem ser ligadas em paralelo (e acopladas aos pontos "S+" e "S-" e a soma das Correntes individuais das lâmpadas não pode ultrapassar 1A. Exemplo: se as lâmpadinhas forem para 12V x 40mA (parâmetro bastante comum...), até 25 unidades poderão ser ligadas em paralelo à saída do MÓDULO! Notem que nada impede que menos lâmpadas sejam utilizadas (15,10,5, etc...) já que, em tais casos, a Corrente demandada será - obviamente - menor do que o limite proposto.

- 2-B - Possibilidade que amplia grandemente a quantidade de LEDs aplicados à Saída do MÓDULO! Devem ser estabelecidas "colunas" de 6 LEDs cada, ligadas aos pontos "S+" e "S-" exatamente na posição indicada (já que LEDs, ao contrário da lâmpadas, são componentes polarizados...). Desde apenas uma, até nada menos que quarenta colunas de LEDs, poderão ser facilmente energizadas pelo circuito! Isso quer dizer que qualquer múltiplo de 6 (até 240 unidades), sejam 12, sejam 60, sejam 120 LEDs poderão formar um verdadeiro painel luminoso rítmico, de fantástico efeito (a distribuição e o arranjo visual dos LEDs fica por conta do talento e criatividade de cada um...). Observem que nenhum resistor será necessário (desde que cada coluna apresente rigorosamente 6 LEDs...).

- 2-C - No arranjo mostrado em 2-B, se um LED de qualquer das colunas, "queimar", toda a dita coluna ficará inoperante... Essa possibilidade pode ser contornada com o arranjo em "simples paralelo", mostrado em 2-C: podem então ser "paralelados", um a um, até 50 LEDs (no caso, sem a presença limitadora de RX). Se um número menor do que 50 (de 1 a 49) LEDs for desejado, o valor de RX deverá ser condicionado de acordo com as fórmulas:

$$R = \frac{10}{I}$$

Onde "R" é o valor ôhmico do resistor RX e "I" deve ser obtido através do seguinte cálculo:

$$I = 0,02 \times N$$

Onde "I" é a Corrente, em amperes, e "N" é o número de LEDs a serem "paralelados"...

A "wattagem" do tal Resistor "RX" é obtida pelo seguinte cálculo (já obtendo a dissipação "comercial" mais próxima para o componente):

$$W = 20 \times I$$

Onde "I" é a Corrente já obtida nos cálculos anteriores...

Vamos a um exemplo...? Se for pretendido o acoplamento de 25 LEDs, na configuração 2-C, o valor de "R" será:

$$R = \frac{10}{0,5}$$

R = 20 ohms (22R é o valor comercial mais próximo...).

Pra quem ainda não notou, o valor "0,5" foi obtido da fórmula:

$$I = 0,02 \times 25$$

$$I = 0,5$$

A "wattagem" (dissipação comercial) do resistor, é obtida assim:

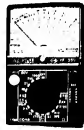
$$W = 20 \times 0,5$$

W = 10 (portanto, um resistor de 22R x 10W).

LCV INSTRUMENTOS

REATIVADOR DE CINESCÓPIO, TESTE DE FLAY BACK, GERADOR DE R.F., FONTE DE ALIMENTAÇÃO, OSCILOSCÓPIO, FREQUENCIÔMETRO, MULTITESTE, GERADOR DE BARRAS

Descrição	Unid. Preço
- MULTITESTE ANALÓGICO 20M OHMS.....	65.000,
- TESTE DE FLAY BACK YOKE PORTÁTIL.....	25.000,
- REATIVADOR DE TUBOS LCR 600.....	420.000,
- GERADOR BARRAS COLORIDO LPG 700.....	550.000,
- MULTIMETRO DIGITAL 200M OHMS.....	95.000,
- SUPER MULTIMETRO, CAPACÍMETRO.....	
- FREQUENCIÔMETRO ATÉ 20M HERTZ.....	250.000,



FAÇA SEU PEDIDO OU PEÇA QUALQUER INFORMAÇÃO OU CATALOGO LIGANDO JÁ PARA (011) 223-6707

RUA SANTA EFIGÊNIA, 295 2º ANDAR - SAIA 205 FONE: 223.6707 - CEP 01207 - SAO PAULO - SP

● ALARME DE PRECISÃO P/DESVIO DE TEMPERATURA

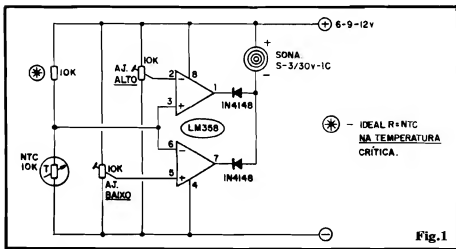


Fig.1

VALIOSO (E PRECISO) DISPOSITIVO DE CONTROLE E AVISO PARA USO INDUSTRIAL (MAS COM AMPLAS APLICAÇÕES TAMBÉM EM OUTRAS ÁREAS...), QUE INDICA - ATRAVÉS DE UM ALARME SONORO AUDÍVEL A BOA DISTÂNCIA, MESMO EM AMBIENTES COM ALTO NÍVEL DE RUÍDO - UM "DESVIO" DE TEMPERATURA, PARA "MAIS" OU PARA "MENOS" (COM RESOLUÇÃO EM TORNO DE 1º C) PRÉ-AJUSTADA PARA UM FLUIDO, MATERIAL, AMBIENTE, MAQUINÁRIO, ETC. SIMPLES, BARATO, PRECISO E EFICIENTE (TUDO O QUE PRECISA SER UM AUTÊNTICO MÓDULO DE USO INDUSTRIAL...).

O CIRCUITO

Simplicidade é o "mapa da mina", em tudo o que diz respeito às aplicações práticas da Eletrônica... Mas em utilizações nitidamente dirigidas para a área industrial, esse requisito torna-se ainda **mais importante!** Um módulo industrial tem que ser simples para ser confiável, de fácil manutenção, instalação e ajuste... Além disso, como numa indústria eventualmente **dezenas** de módulos eletrônicos idênticos devem ser utilizados, o custo unitário também constitui fator muito importante... Seguramente todos esses requisitos são preenchidos pelo **ALARME DE DESVIO DE TEMPERATURA**, ora proposto!

O circuito (cujo esquema é visto na fig. 1) não poderia ser mais simples: um único Integrado (LM358, CA1458, etc.), contendo dois Amplificadores Operacionais

de alto desempenho e faixa ampla, é utilizado como duplo comparador de Tensão "cruzado", um deles detectando um limiar "alto" e o outro indicando um limiar "baixo" de Tensão, sendo que cada ponto de referência (alto e baixo) pode ser individualmente situado com precisão, via trim-pot (10K cada). O potencial a ser analisado e monitorado é obtido no divisor formado pelo resistor fixo de 10K e pelo termistor (NTC) também de 10K, este usado como sensor para a Temperatura que se deseja monitorar...

Aqui, observem que embora tenhamos indicado um NTC de 10K, se outro valor nominal estiver disponível, também poderá ser usado, sem problemas (de 1K "para cima", tudo bem...), desde que o valor do resistor fixo que o acompanha no divisor de Tensão seja proporcionalmente alterado... Este, idealmente, deverá ter o mesmo va-

lor nominal apresentado pelo termistor na temperatura crítica que se deseja "fiscalizar"... Essa proporcionalidade facilitará e tornará mais confortável os ajustes dos dois trim-pots determinadores dos limites "alto" e "baixo"...

Com o arranjo proposto, se a Temperatura "sentida" pelo NTC avançar para cima do ponto previamente ajustado no trim-pot "alto", a Saída (pino 1) do primeiro comparador será imediatamente levada a "zero" (normalmente está "alta", sob potencial próximo ao da alimentação geral...). Na outra ponta do sensoramento, se a Temperatura monitorada cair abaixo do ponto pré-ajustado no trim-pot "baixo", será a vez da Saída do segundo comparador (pino 7) "cair a zero" (esta também, em situação "normal", está mostrando potencial equivalente ao da alimentação positiva...).

Os dois diodos 1N4148 acoplados as ditas Saídas (pinos 1 e 7 do Integrado) exercem uma nítida e simples função "OU", de modo que, seja estando o pino 1 "baixo", sendo essa a condição mostrada pelo pino 7, em qualquer dos casos haverá energia suficiente para o acionamento do buzzer piezo ("Sonalarne" S-3/30V-1C ou equivalente...), que então soará o alarme, forte, nítido, e perceptível a muitos metros de distância (devido ao timbre industrialmente estudado para ser "penetrante"....).

Observem que a ampla gama de Tensões de alimentação "aceitas" pelo Integrado (e também pelo próprio buzzer piezo...) permite a energiação do circuito por fontes capazes de fornecer de 6 a 12 volts, sem problemas! O consumo de Corrente é muito baixo (pouco mais de uma dezena de miliampéres, "darão e sobrarão" para um módulo...!), permitindo assim grande economia, já que uma só fonte poderá energizar dezenas de módulos idênticos

(uma fonte para 12V x 500mA administrará a alimentação de 20 módulos, ou até mais...).

O arranjo em duplo comparador "cruzado" é auto-estabilizado, em termos de precisão dos pontos ajustados... Assim, eventuais ondulações ou variações na própria Tensão de alimentação não causarão erro perceptível na indicação ou nos parâmetros de Temperatura pré-ajustados... Enfim: todas as características do módulo são altamente favoráveis para aplicações industriais que exijam confiabilidade...

Outros detalhes, principalmente sobre a acomodação e instalação, bem como os ajustes, serão dados mais adiante.



COMPONENTES E MONTAGEM

Um módulo industrial que mereça tal classificação deve permitir fácil e rápida substituição de componentes, numa eventual manutenção... É o caso nítido do circuito do ALARME DE DESVIO, que usa, no seu "coração", um Integrado de fácil aquisição, LM358, e que admite inclusive algumas equivalências (como o CA1458 e outros...). Trata-se de um integrado de 8 pinos, contendo dois Amplificadores Operacionais (Comparadores simples...) de alto ganho, ampla faixa de alimentação, ampla excursão da Tensão de Saída, etc., cuja pinagem é vista em primeiro item, na fig. 2 (visto por cima...).

Quanto ao NTC, diversos modelos podem ser utilizados, desde que seu valor nominal, à Temperatura crítica monitorada, seja igual ou superior a 1K (podem ser usados NTCs de 5K, 10K, 20K, 50K, 100K, etc.) e desde que o valor do resistor "companheiro" do divisor de Tensão (ver a marca com asterisco, na fig. 1), seja proporcionalmente alterado...

Os diodos são comuns, e podem ser substituídos por diversos equivalentes. O buzzer piezo, desde que capaz de trabalhar sob Tensões que vão de 6 a 12V (a grande maioria deles o é...) também pode ser substituído por vários equiva-

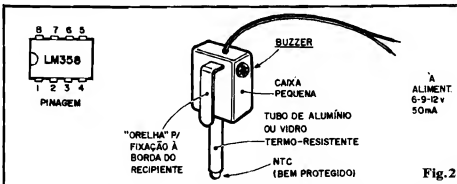


Fig. 2

lentes...).

Os trim-pots, pela sua importância no assunto "precisão", embora possam ser de tipos comuns, preferencialmente deverão ser do tipo M.V. (multi-volta)... Aproveitamos para lembrar que a estrutura simétrica e "cruzada" do circuito permite que outros valores de trim-pots sejam utilizados, com o único requisito de ambos serem idênticos (dois de 22K, dois de 47K, etc.). Só tem uma "coisinha": se os trim-pots tiverem valores nominais muito diferentes dos atribuídos ao resistor fixo e NTC do divisor de Tensão/ sensor, o ajuste ficará um tanto "desconfortável"...

O substrato óbvio para a montagem (um requisito lógico em aplicações industriais...) é uma placa específica de Circuito Impresso, cujo lay out (devido ao número e tamanho bastante reduzidos dos componentes...) será de fácil criação. Recomenda-se o uso de fibra de vidro (e não o fenolite comum...), já que o ambiente industrial é abundante em fatores agressivos, como temperatura e umidade, que poderiam não só afetar a própria durabilidade da montagem, quanto a sua precisão de indicações...

A ELABORAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO MÓDULO/SENSOR - O AJUSTE

Duas "coisas" devem ficar claras: o sensor de Temperatura (termistor NTC) pode (em muitos casos, deve...) ser remotamente instalado, com relação à placa "mãe" do circuito. Também o dispositivo sonoro (buzzer) pode ser remotamente posicionado ou instalado (com relação ao circuito em si). A própria fonte de alimentação, opcionalmente pode ser incorporada

ao módulo, ou ficar destacada deste (principalmente no caso de uma única fonte alimentar vários módulos...).

A fig. 2, em seu segundo item, dá uma prática sugestão para a acomodação final do módulo, ficando o circuito (com o buzzer) numa pequena caixa de plástico (ABC, baquelite, nylon, etc...) da qual se projetará um longo tubo de alumínio ou vidro termo-resistente, na extremidade do dito situando-se o NTC. Este deverá estar bem protegido contra umidade e outras agressões químicas e físicas, por uma camada de epoxy, silicone, etc.

Com a disposição mostrada, se tudo for muito bem vedado, a caixa poderá ser fixada (via "orelha" incorporada - ver figura...) à borda de um recipiente, ficando o sensor, lá na extremidade do tubo, mergulhado no fluido cuja temperatura se deseja monitorar... A alimentação é obtida remotamente, via par de cabos polarizados, no conveniente comprimento.

Observem que a sugestão mostrada é apenas uma das dezenas de possibilidades finais de acomodação e lay out, que devem ser cuidadosamente estudadas, caso-a-caso, dependendo muito do que se deseja monitorar (líquidos, sólidos, superfícies, ambientes, etc...).

O ajuste, obviamente é delicado e exigirá paciência (porém, uma vez feito, nunca mais precisará ser repetido, a menos que a "janela" de Temperatura crítica seja modificada no requisito ou aplicação industrial...). Será necessária a ajuda de um Termômetro de boa precisão. Inicialmente, leva-se o ambiente, fluido, sólido, etc, a ser monitorado, exatamente à Temperatura crítica e, aplicando-se o sensor

do módulo por alguns minutos, ajusta-se ambos os trim-pots de modo que o alarme não soe.

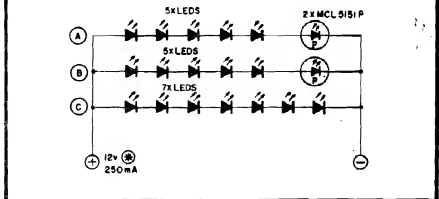
De seguida (sempre monitorando a Temperatura, em termos "numéricos", através do Termômetro auxiliar de precisão...), eleva-se a Temperatura até o ponto máximo da "janela" crítica e, cuidadosamente, ajusta-se o trim-pot "alto", parando tal calibração exatamente no ponto em que o alarme sonoro dispara... Finalizando, abaixa-se a Temperatura até o milar inferior da "janela" crítica, ajustando-se cuidadosamente o trim-pot baixo, e fixando-se tal ajuste precisamente no ponto em que o buzzer "grita"...

Pronto! Para aquela "janela" de Temperatura, o dispositivo estará corretamente calibrado (e assim permanecerá, indefinidamente, a menos que sejam "mexidos" os trim-pots). Tanto a precisão, quanto a resolução e a estabilidade serão tão boas, que "janelas" de até 1°C podem ser estabelecidas (com um ajuste cuidadoso...). Num exemplo, determinado fluido deve permanecer a 36°C, não podendo sua Temperatura jamais descer a 35°C ou elevar-se a 37°C... O ALARME DE DESVIO poderá, perfeitamente, ser calibrado para tal "janela", estreita, e indicará com precisão se ela for ultrapassada, para cima ou para baixo!

Embora com os NTCs mais comuns a faixa ideal de sensibilidade e atuação do dispositivo situa-se entre 10 e 50 graus, limites mais amplos podem ser obtidos com termístores especiais e/ou com blindagens térmicas cuidadosamente estudadas... Se uma relativa inércia na indicação for tolerável ou aceitável, nada impede que o módulo seja usado na monitoração de altas temperatura, desde que a integridade física do sensor seja preservada, situando-se relativamente longe do material a ser monitorado, eventualmente "focalizando" a temperatura através de "lentes térmicas" e outros dispositivos mais elaborados...

Os técnicos industriais não encontrarão dificuldades em promover "mil" adaptações simples e válidas à idéia básica, temos certeza...

PISCANDO UMA "PORRADA" DE LEDs SEM CIRCUITO!



- O Leitor/Hobbysta Felipe Nascimento Martins, de Vitória - ES, pertence à categoria do autêntico experimentador! Inspirado em circuitos e arranjos já mostrados aqui mesmo em APE e depois de algumas experiências, chegou ao arranjo que ora mostramos, no qual nada menos que 19 LEDs piscam, em vários e interessantes padrões, e sem o auxílio de qualquer outro componente (nem mesmo simples resistores precisam ser acrescentados...!).
- Todo o "segredo" está na exata quantidade de LEDs em cada ramo do arranjo, e na presença dos LEDs "pisca" (MCL5151P) em dois dos três ramos em que se divide o conjunto... Graças ao "seriamento" com os MCL5151P, as fileiras "A" e "B" oscilam à razão aproximada de 3 Hz, porém como é muito difícil encontrar-se LEDs "pisca" sincronizados, o efeito torna-se bastante interessante e "aleatório" (não há um forçoso "casamento" entre os ritmos de "piscagem" das fileiras "A" e "B"...).
- A terceira fileira ("C") não contém LED "pisca", sendo formada apenas por LEDs comuns, entretanto tem sua luminosidade também dependente do "estado" das duas outras fileiras: devido à "puxada" de Corrente promovida pela oscilação dos MCL5151P, pode ou não "sobrar" energia ao acendimento da fileira "C", cujo ritmo de funcionamento, então, fica intrinsecamente sincronizado com o da fileira "A" e/ou "B"...

O efeito final, das três fileiras, é bastante complexo, visualmente, mesmo na absoluta ausência de outros componentes, "ativos" (salvo aqueles que estão bem "escondidos" dentro dos LEDs "pisca"...). E o custo fica "lá em baixo", graças a essa extrema simplificação...

- Um ponto importante: as quantidades (e tipos...) dos LEDs em cada fileira têm estreita e obrigatória vinculação com a própria Tensão geral de alimentação (12V), que não pode ser alterada! Segundo o Felipe, uma pequena fonte, com saída de 12V x 250mA energizou tranquilamente o conjunto, entretanto ele presume que mesmo uma fonte com capacidade de apenas 100mA continuará "dando conta do recado"...
- Para finalizar, notem que embora eletricamente as três fileiras sejam uma distribuição obrigatória, nada impede que no display (arranjo ou disposição visual...) os 19 LEDs sejam arranjados em qualquer outra posição, formando letras, figuras, símbolos, etc. A imaginação e a criatividade de cada um são os limites! Experimentem a idéia (boa) do Felipe e não se acanhem de mandar também as suas...

•••••

**PARA ANUNCIAR
LIGUE
(011) 223-2037**

● “BRAÇO DE FERRO” ELETRÔNICO

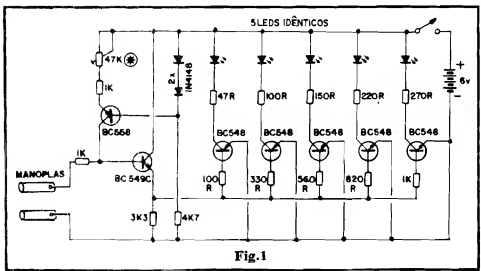


Fig.1

UM VERDADEIRO “MEDIDOR DE FORÇA FÍSICA”, CAPAZ DE AVALIAR, E INDICAR ATRAVÉS DE UM BARGRAPH DE LEDs, O “PODER DE APERTO” QUE UMA PESSOA PODE EXERCER, COM AS MÃOS, SOBRE DOIS TARUGOS METÁLICOS! TEM “UM MONTE” DE POSSIBILIDADES APLICATIVAS, DESDE EM SIMPLES JOGOS OU BRINCADEIRAS, ATÉ EM SESSÕES DE FISIOTERAPIA OU EXERCÍCIOS SÉRIOS...! FÁCIL DE CONSTRUIR E DE AJUSTAR, SIMPLES DE USAR E... BARATO (SÓ USO COMPONENTES DISCRETOS, DE BAIXO CUSTO).

O CIRCUITO

Na fig. 1 o Leitor/Hobbysta tem o diagrama esquemático do circuito do “BRAÇO DE FERRO”, em toda a sua simplicidade... Apesar de se ter conseguido excelente sensibilidade e estabilidade geral no arranjo, o circuito **não usa** Integrados, Amplificadores Operacionais ou Digitais dedicados, com o que o custo geral da montagem permanece em nível bastante moderado: sete transistores comuns, cinco LEDs, dois diodos e pouco mais de uma dúzia de baratos resistores, é tudo o que o montador precisa para realizar o circuito.

Inicialmente temos um sensível e super-estável amplificador de Corrente, estruturado sobre um BC558 e um BC549C, sendo que o segundo atua como amplificador propriamente, enquanto que o pri-

meiro faz parte de um estabilizador ativo de polarização (para o segundo...), recolhendo sua polarização de base na junção do “totem” formado pelos dois diodos 1N4148 e resistor de 4K7... Um definido “efeito zener” nesse setor, mantém a Corrente de coletor do BC558 absolutamente constante (pré-dimensionada, para fins de ajuste, pelo trim-pot de 47K em série com o resistor fixo de 1K...). Como tal Corrente, rigorosamente estabilizada e constante, refere-se à principal polarização de base do BC549C, podemos estabelecer um nível ou patamar preciso na curva de amplificação deste último transistor, fator importante para garantir a confiabilidade das indicações feitas pelo “BRAÇO DE FERRO”, mesmo ao longo do natural desgaste das pilhas que alimentam o circuito...

O “outro ramo” da polari-

zação do transistor amplificador principal, BC549C, é constituído pelo resistor de 1K à base do dito cujo e também pela Resistência apresentada pelo corpo do utilizador, ao premir com as mãos as duas manoplas metálicas de “Entrada” do sistema... Com tal arranjo, quanto mais força o utilizador exerce sobre as manoplas, menor o valor ôhmico imposto a esse setor da rede polarizada e menos polarização de base o BC549C receberá, manifestando-se proporcionalmente na forma de diferentes Tensões presentes no seu emissor, sobre o resistor de 3K3... Em outras palavras: quanto mais força nas manoplas, menos Tensão no emissor do BC549C, numa curva bastante linearizada e proporcional, além de estável.

Essa Tensão (variável em função da força física aplicada às manoplas) é então encaminhada para o “gatilhamento” de uma bateria de chaves eletrônicas transistorizadas (cinco estágios, cada um baseado num BC548...), cujas polarizações individuais de entrada são dimensionadas em “escada” (resistores de 100R - 330R - 560R - 820R - 1K). Com isso, temos o “ligamento” de cada um dos cinco transistores condicionado a níveis “degraus” da Tensão excitadora, distribuídos de forma escalonada e sequencial... Cada um dos transistores/chave, por sua vez, energiza (no seu circuito de coletor) um LED, protegido por resistor limitador (de valor também proporcional à “posição” do “degrau”, de modo a equalizar as luminosidades dos tais LEDs indicadores, quando acessos...).

Em situações “extremas”, o comportamento do circuito, será então: com as manoplas metálicas “em curto”, todos os cinco LEDs apagados; já com as manoplas “abertas”, separadas uma da outra, todos os LEDs acessos... Através de

um simples ajuste no trim-pot de 47K, toda uma extensa gama de Resistências aplicada entre as manoplas poderá ser proporcionalmente indicada pelo acendimento/apagamento dos pontos na "fila" de LEDs indicadores!

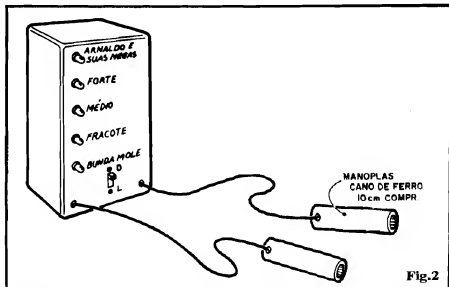
Notem que o valor do trim-pot de ajuste (47K) foi dimensionado para fazer face às normais Resistências de um corpo humano estando a pessoa segurando (com mais ou menos força...) ambas as manoplas, uma em cada mão... Nesse caso, a gama ôhmica vai de algumas dezenas de milhares de ohms até mais de um milhão de ohms... Entretanto, nada impede que - desejando-se atingir outras gamas de Resistência (para eventuais outras aplicações práticas do circuito básico...), o valor do tal trim-pot seja modificado, na busca de novos "pontos de equilíbrio" para o sistema! Isso é perfeitamente possível e as experiências devem ser feitas no sentido proporcional, ou seja: para gamas que compreendam menores valores ôhmicos, trim-pot de menor valor, e para gamas com altos valores resistivos, trim-pot de maior valor...

•••••

OS COMPONENTES - A MONTAGEM

Para o Hobbysta "juramentado", basta uma rápida olhada ao esquema para notar que não há "figurinhas difíceis", nem componentes de alto custo... Todos os transistores são comuns, e podem inclusive ser substituídos por equivalentes diversos, apenas devendo o Leitor observar que um deles é de polaridade PNP (o BC558) e um dos seis NPN deve ser - seguramente - unidade de alto ganho (o BC549C). Os diodos 1N4148 podem ser substituídos por 1N914, 1N4001, etc. Quanto aos LEDs (são 5...) a única recomendação (para manter o equilíbrio do bargraph...) e que todos sejam idênticos, não importando, contudo, a cor, forma ou tamanho dos ditos cujos (a escolha é do Leitor...).

Todos os resistores foram escolhidos (em seus valores) para o



desempenho básico esperado, na função de "BRAÇO DE FERRO"... Assim, com exceção do trim-pot, não são recomendadas experimentações ou modificações substanciais nos seus valores... O Hobbysta "fuçador", contudo, pode - se quiser - realizar diversas experiências interessantes, verificando o que acontece com eventuais alterações em alguns dos resistores...

O arranjo, totalmente baseado em componentes discretos, permite sua prática implementação até sobre "ponte" de terminais... No entanto, para uma perfeita compactação da montagem, um Circuito Impresso de lay out específico resultará mais "elegante"... Os módulos, mais ou menos simétricos e "repetitivos", facilitam bastante a própria criação do desenho de ilhas e pistas, não muito complicado mesmo para quem vai tentar a sua primeira placa totalmente home made...

A alimentação é fornecida por 4 pilhas pequenas (de 1,5V cada), acondicionadas no respectivo suporte. O consumo de corrente é moderado, devendo a substituição das pilhas ser efetuada a largos intervalos (mesmo sob uso relativamente intenso do aparelho...).

CAIXA - MANOPLAS - UTILIZAÇÃO - AJUSTE

Muitas são as possibilidades "estéticas" para o lay out final da caixa do "BRAÇO DE FERRO"...

O "jeitão" externo do container tanto poderá ficar no estilo simples e direto (conforme sugerido na fig. 2), quanto ser esboçado em formas futuristas e tão avançadas quanto a imaginação criadora e a "maluquice" do Leitor/Hobbysta o desejem... Em qualquer caso, contudo, recomendamos a disposição "em linha" (não forçosamente reta...) dos LEDs indicadores, de modo a promover um display fácil de interpretar, guardando uma nítida lógica proporcional (que muito será auxiliada por marcações ou "tabelas" de valor inscritas junto a cada ponto de indicação...). Aquelas "atribuições" ou classificações que o Leitor vê, sugeridas no display dos LEDs da fig. 2, constituem óbvia brincadeira (que o Leitor pode - certamente - modificar à vontade...). Por exemplo: quem se sentir "ofendido" com as expressão "BUNDA MOLE", para a classificação de "menor força", poderá substituí-la por rótulos mais elegantes, como "NÁDEGAS DE GELATINA", essas coisas...

Já foi dito que, com as manoplas livres, sem fazer contato uma com a outra (e com "minguém" as segurando...), toda a linha de LEDs indicadores fica acesa... Fica, então, claro que o objetivo do jogador ou participante, é apertar com a máxima força possível as duas manoplas, uma em cada mão, perseguindo o "apagamento" total da linha de cinco LEDs! Quem - por mais que "aperte", apenas conseguir o "apagamento" do primeiro

ESQUEMA 33 - "BRAÇO DE FERRO" ELETRÔNICO

LED do display, terá que ser (perdão, Leitores, mas não tem jeito...) um bundão... Por outro lado, aquele que - prenuindo fortemente as manoplas, obtiver o "apagamento" de toda a linha de LEDs, seguramente (em termos puramente físicos...) estará mais para "Conan - o Bárbaro" do que para Caetano Veloso...

Af entra a questão (um tanto capciosa...) do ajuste. O distinto Leitor/Hobbysta terá que usar forçosamente um "gabarito" para calibrar o trim-pot do circuito. Uma das possibilidades, de razoável "honestidade", é segurar as manoplas, exercer uma "boa" força (mas não a "máxima" de que é capaz...), ajustando o tal trim-pot de modo que a linha de LEDs apague até o indicador central ("MÉDIO", na sugestão da fig. 2).

As manoplas, para conforto do usuário (e para que a determinação da "força" exercida possa ser feita com boa precisão...) podem ser confeccionadas com pedaços de cano de ferro, em comprimento de 10 cm., e com diâmetro de 1" (2,5 cm.) para adultos, ou proporcionalmente menor, para crianças... A propósito: se o Leitor/Hobbysta pretender para o circuito também outras utilizações ou aplicações, é possível - através de um simples chaveamento - incorporar mais de um trim-pot, cada um deles pré-calibrado para uma gama específica de medição ou avaliação (não é preciso explicar de novo que o circuito é - na verdade - um ohmmetro...). Da mesma forma, os terminais de teste (manoplas ou o que quer que seja...) podem ser ligados através de conjuntos de jacks e plugues que "versatilizarão" bastante o dispositivo! Usem a imaginação (Hobbysta tem "isso" de sobra...).

♦♦♦♦♦

PARA ANUNCIAR LIGUE
(011) 223-2037

COMPRAMOS / VENDEMOS

APARELHOS-EQUIPAMENTOS-MATERIAIS-PARTES PEÇAS E COMPONENTES ELETRO-ELETRÔNICOS EM GERAL:

ADQUIRIMOS LOTES DE: INDÚSTRIAS DE PRODUTOS:

- FORA DE LINHA
- PRODUÇÃO DESCONTINUADA
- MATERIAL RECICLÁVEL
- OBSOLETOS

PEÇAS E COMPONENTES ELETRO-ELETRÔNICOS - CAPACITORES - RESISTORES - SEMICONDUTORES E DEMAIS COMPONENTES-FORÇA DE USO - DESCONTINUADO.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL - LINEAR - ANALÓGICOS - RÁDIO - TV - VÍDEO - ÁUDIO.

TRATAR C/ SR. BRASIL
Rua Gal. Osório, 157 - CEP 01213 - SP
Fone: (011) 221-4779

ELETRÔNICA SEM SEGREDOS

RÁDIO • ÁUDIO • TV

Prepare-se para um futuro melhor, estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é a primeira escola por correspondência do Brasil. Conhecida por sua seriedade, capacidade e experiências, desenvolve ao longo dos anos técnicas de ensino adequadas ao estudante brasileiro e que se consolidaram no método **Aprenda Fazendo**. Teoria e prática proporcionam ao aluno um aprendizado sólido, tornando-o capaz de enfrentar os desafios que se apresentam ao profissional dessa área. Nosso curso de Eletrônica, Rádio, Áudio e Televisão é apresentado em lições simples e bastante ilustradas, permitindo ao aluno aprender progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando a parte teórica, você poderá realizar interessantes montagens práticas com esquemas bem claros e bem dimensionados que resultam na montagem do RÁDIO GRAM-MESTRE, como mostra a foto.

A Eletrônica é o futuro. Prepare-se!

COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e ministrados de seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 das 8 às 16h. Aos sábados, das 9 às 12h. Telefone: (011) 220-7422.

**NÃO MANDE DINHEIRO AGORA!**

Só pague ao retirar o curso na agência do correio através do Reembolso Postal. Ao valor da mensalidade será acrescida a taxa postal.

Sr. Diretor:

Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso, informações sobre o curso Eletrônica Sem Segredos.

REEMBOLSO POSTAL

Prefiro que o curso Eletrônica Sem Segredos seja enviado imediatamente pelo sistema de Reembolso Postal. Farei o pagamento da 1ª remessa de lições apenas ao recebê-lo na agência do correio.

Plano 1: Com Kit - 12 x Cr\$ 30.500,00

Plano 2: Sem Kit - 12 x Cr\$ 17.970,00

NOME _____ Nº _____
RUA _____ BAIRRO _____
CEP _____ CIDADE _____ EST. _____

Mensalidades atualizadas pela inflação.

PEÇA JÁ SEU CURSO:

Envie cupom ao lado preenchido para: INSTITUTO MONITOR
Caixa Postal 2722 - CEP 01060
São Paulo - SP
Ou ligue para
(011) 220-7422



INSTITUTO MONITOR
Rua dos Timbiras, 263
CEP 01206 - São Paulo - SP

● CÁLCULOS PRÁTICOS DE ASTÁVEIS E MONOESTÁVEIS COM GATES C.MOS

A "MATEMÁTICA" (SIMPLIFICADA) DA "COISA" I COMO CALCULAR COM FACILIDADE AS FREQUÊNCIAS DE ASTÁVEIS E OS PERÍODOS DE MONOESTÁVEIS ESTRUTURADOS COM GATES DE INTEGRADOS DA "FAMÍLIA" DIGITAL C.MOS INFORMAÇÕES SUPER-IMPORTANTES PARA O ARQUIVO TÉCNICO DE TODO E QUALQUER HOBBYSTA/EXPERIMENTADOR/PROJETISTA...!

Os Integrados Digitais C.MOS são muito apreciados pelos Hobbyistas, devido à sua grande versatilidade e facilidade de aplicação, nos projetos os mais diversos (e em qualquer nível de complexidade). A larga faixa de "aceitação" de Tensões de alimentação, que vai de 3 a 18V (na prática limitamos entre 5 e 15V), a impedância de entrada elevadíssima (milhares de megohms), as saídas praticamente "à prova de curtos" e capazes de manejar Correntes aceitáveis (ainda que não possam ser considerados dispositivos "de Potência"...), sua baixa suscetibilidade a ruídos elétricos, sua grande "avareza" no consumo de Corrente e mínimas exigências quanto a componentes externos ou "periféricos", na realização de funções específicas, tornam tais Integrados (notadamente os da série "40XX"...), companheiros inseparáveis dos projetistas e hobbyistas avançados, que gostam de desenvolver suas próprias criações circuitais!

Entre os diversos arranjos possíveis, baseados unicamente nos gates da citada "família", provavelmente os mais comuns, presentes num grande número de projetos, são o oscilador (clock ou ASTÁVEL, com 2 gates...) e o temporizador (alargador de pulso, ou MONOESTÁVEL, também com 2 gates...). Ambos os arranjos podem ser facilmente implementados com o auxílio "externo" de apenas mais um Resistor e mais um Capacitor (além dos citados 2 gates...), o que permite enorme simplificação no circuito como um todo, "limpando", inclusive, os próprios lay outs

de Circuitos Impressos, barateando e "enxugando" os projetos e montagens... Além disso, as elevadíssimas impedâncias intrínsecas permitem a utilização de capacitores externos de baixo valor (consequentemente de tamanho e preço também menores...), mesmo para a obtenção de Frequências e Períodos respectivamente baixas e longas...!

Vejamos, então, nas próximas figuras, alguns detalhes importantes quanto às estruturas, funcionamentos e fórmulas das tais aplicações.

- FIG. 1-A - Estrutura básica do ASTÁVEL baseado em dois simples inversores. O arranjo é do tipo free running ou seja: uma vez energizado, oscilará indefinidamente, na Frequência determinada por R-C, até que a alimentação seja desligada...

- FIG. 1-B - Estrutura do ASTÁVEL "gatilhado", com dois gates NAND ("não e" ou NE). Para que ocorra o funcionamento é necessário que a Entrada de Disparo "E" receba um nível digital "alto". Para desligar o ASTÁVEL, a Entrada "E" deve receber nível digital "baixo". Em repouso (circuito alimentado, mas ASTÁVEL "não autorizado") a Saída "S" mostrará nível digital "baixo". Com o ASTÁVEL "autorizado".

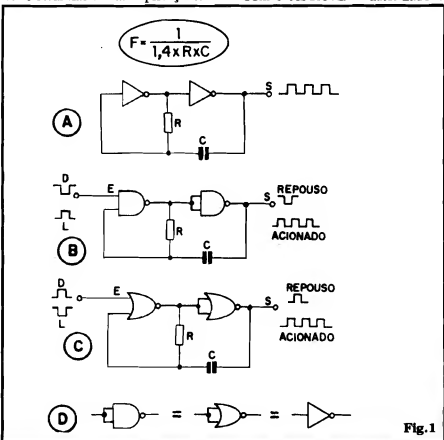


Fig. 1

a Saída "S" apresentará um "trem" de pulsos, na Frequência determinada pelos valores de R-C...

- FIG. 1-C - Outra estrutura muito conhecida, de ASTÁVEL "gatilhado", agora implementado com dois gates NOR ("não ou" ou NOU...). Para "ligar" o ASTÁVEL, precisamos aplicar à Entrada "E" um nível digital "baixo". Para inibir a oscilação, deve ser aplicado um nível digital "alto" à dita Entrada "E"... A condição de repouso (ASTÁVEL "desligado", mas circuito com a alimentação aplicada...) da Saída "S" mostra um nível "alto", enquanto que - autorizado - o ASTÁVEL apresentará na Saída "S" um "trem" de pulsos com Frequência dependente de R-C...

- FIG. 1-D - Notar que com dois gates NAND ou dois gates NOR também pode ser feito um ASTÁVEL do tipo free running, como o mostrado na fig. 1-A... Basta unir-se as Entradas individuais de cada gate, "transformando-os", eletricamente, em simples inversores...

Em qualquer dos arranjos mostrados na fig. 1, a Frequência de oscilação do clock (ASTÁVEL) é determinada pelos valores de R e C, conforme cálculos que mostraremos mais adiante...

- FIG. 2-A - Estrutura do MONOESTÁVEL com gates NOR. O Temporizador é disparado pela transição "baixo/alto" do nível apostado à Entrada "E". A Saída "S", com o MONOESTÁVEL em repouso ("antes", ou "depois", portanto, do Período de Temporização...) fica em nível digital "baixo". No momento do disparo (D), a Saída "S" eleva-se instantaneamente para nível "alto", assim permanecendo por um Tempo "T" (dependente dos valores de R e C), ao fim do qual retorna à sua condição estável, "baixa"...

- FIG. 2-B - MONOESTÁVEL implementado com gates NAND. O disparo do Temporizador é feito

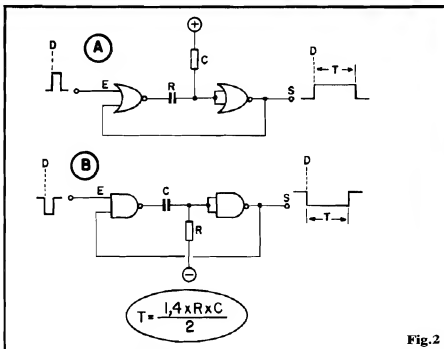


Fig.2

pela transição "alto-baixo" do nível lógico aplicado à Entrada "E". A situação estável (repouso) da Saída "S" é "alta", descendo a nível "baixo" imediatamente, no momento "D" do disparo, e assim ficando por um Tempo "T" (determinado pelos valores de R e C), ao fim do qual novamente a Saída "S" assume o seu estado de repouso, "alto"...

•••••

A "MATEMÁTICA DA COISA"...

Recordadas as estruturas básicas dos circuitos, vamos ao objetivo principal da presente matéria, que é simplificar e esclarecer os... CÁLCULOS! No caso dos ASTÁVEIS (fig. 1), a FREQUÊNCIA de oscilação é obtida através da fórmula:

$$F = \frac{1}{1,4 \times R \times C}$$

Onde "F" é a FREQUÊNCIA (em Hz), "1,4" é uma constante (na verdade um "arredondamento" de $\sqrt{2}$...), "R" é o valor do resistor (em Megohms) e "C" o valor do capacitor (em microfarads). Notem que utilizando tais ordens de grandezas para o resistor e o capacitor, simplificamos a "aritmética", obtendo o resultado diretamente em

Hertz, sem precisar fazer "contas" muito grandes, que nem caberiam no display de uma calculadora comum...

Vamos a um exemplo prático... Se, no circuito 1-A, o resistor e o capacitor valerem, respectivamente, 330K e 220n, o cálculo da Frequência "F" ficará assim:

$\frac{1}{1,4 \times 0,33 \times 0,22}$
$F = \frac{1}{0,10164}$
$F = 9,83 \text{ Hz}$

Isso quer dizer que, com os valores exemplificados, teríamos uma Frequência de pouco menos de 10 Hz no "trem" de pulsos emitido pela Saída "S" do ASTÁVEL...

Observem que o arranjo matemático é tão simples que, sem nenhum problema, podemos "reorganizar" a equação, colocando antes (à esquerda) do sinal de "igual" (=) tanto o termo "R" quanto o termo "C"... Tais fórmulas re-arranjadas valem quando temos uma Frequência requerida, e um dos valores de componentes já atribuído, desejando saber o valor do "outro" componente, necessário para promover a oscilação na dita requerida Frequência...!

No MONOESTÁVEL (fig. 2) o cálculo do PERÍODO (Tempo, em segundos, que a sua Saída fica em estado oposto ao de repouso, após o disparo...) também é muito fácil, utilizando-se a fórmula:

$$T = \frac{1,4 \times R \times C}{2}$$

Onde "T" é o Tempo (em segundos) pelo qual a Saída do MONOESTÁVEL permanece "fora" do seu estado "estável" ou de repouso, "R" é o valor do resistor (em Megohms) e "C" é o valor do capacitor (em Microfarads).

Num exemplo prático, se o circuito mostrado na fig. 2-A tiver resistor e capacitor com valores respectivos de 1M5 e 10u, o cálculo ficará assim:

$$T = \frac{1,4 \times 1,5 \times 10}{2}$$

$$T = \frac{21}{2}$$

$$T = 10,5 \text{ segundos}$$

Isso significa que, aplicada uma transição rápida de "baixo" para "alto" à Entrada "E" do MONOESTÁVEL, a Saída "S" (que estava, no repouso, "baixa"...) assumirá nível digital "alto" durante 10,5 segundos, ao fim dos quais retornará, automaticamente, ao nível "baixo" de repouso...

Também nesse caso, uma pequena "re-arrumação algébrica" na equação básica nos proporcionará descobrir o valor de "R" (previamente conhecidos "T" e "C") ou de "C" (previamente sabidos "T" e "R"), sem grandes problemas...

♦ ♦ ♦ ♦ ♦

Observem os seguintes pontos: quando, referindo-nos a manifestações eletrônicas DIGITAIS, dizemos "estado alto", estamos mencionando o nível lógico "1", ou - na prática - correspondente ao valor aproximado da própria Tensão de alimentação positiva (se o circuito é alimentado por 9 VCC, o tal "nível alto" será... 9 VCC).

Em contrapartida, dizendo "estado baixo", estamos nos referindo ao nível lógico "0", correspondente, na prática, a "zero Volt" ou potencial da linha do negativo da alimentação...

Tanto nas "matemáticas" do ASTÁVEL quanto nas do MONOESTÁVEL, as fórmulas foram simplificadas e "arredondadas", o que, na verdade e na prática, não acrescentará erro substancial, pelo menos em confronto com as relativamente grandes tolerâncias naturais de resistores e capacitores (principalmente nos de séries comerciais...).

O Leitor/Hobbysta esperto e "chegado às Matemáticas" logo notará alguns "macetes"... Por exemplo: dentro dos aspectos puramente práticos, o exemplo do MONOESTÁVEL foi dado no sentido de estabelecer a seguinte "regrinha":

- Se, numa estrutura MONOESTÁVEL com gates C.MOS, fixarmos o valor do resistor "R" em 1M5, teremos sempre um Período "T" equivalente a mais ou menos 10 segundos por microfarad (do capacitor "C"...)...

Isso quer dizer que, "congelando" o valor de "R" em 1M5, se usarmos "C" com valor de 100u, teremos um Período de aproximadamente 100 segundos; se o valor de "C" for 470u, a temporização será de cerca de 470 segundos; se o capacitor for de 1.000u teremos um Período aproximado de 1.000 segundos, e assim por diante... Embora a imprecisão seja evidente, não será nunca - nas aplicações práticas menos sofisticadas - de molde a perturbar muito o desempe-

nho pretendido (nosso objetivo aqui é SIMPLIFICAR as "coisas", não complicá-las...).

Antes de fechar o assunto, queremos lembrar que nada impede (muito pelo contrário) que estruturando finais de projetos contendo ASTÁVEIS ou MONOESTÁVEIS com gates C.MOS, lancem mão de resistores variáveis ou ajustáveis (trim-pots ou potenciômetros) através dos quais precisos ajustes e determinações de Frequências e Períodos podem ser obtidos! Na prática, nesses casos, PRIMEIRO calculamos o valor exato de "R" via fórmulas já mostradas... Obtido tal valor, utilizamos no lugar do componente um trim-pot ou potenciômetro no valor resultante do cálculo (ou no valor comercial mais próximo deste...) em série com um resistor fixo comum, cujo valor deve situar-se em torno da metade do valor nominal do trim-pot ou potenciômetro. Essa proporção nos permite o mais confortável ajuste, de modo que o ponto pretendido (com exatidão) situe-se em torno do centro do giro do resistor variável ou ajustável!

♦ ♦ ♦ ♦ ♦

UM TESTE, PRA VER SE VOCÊS "PEGARAM A COISA"...

Só para não "perder o pouco", vamos propor um problema prático, na forma de TESTE, para cada Leitor/Hobbysta avaliar o que sabe ou o que entendeu da presente matéria ESPECIAL! Analisem a figura e as proposições, escolham a sua opção entre as respostas, e depois confirmem com a solução (de cabeça pra baixo, ao fim da presente matéria...):

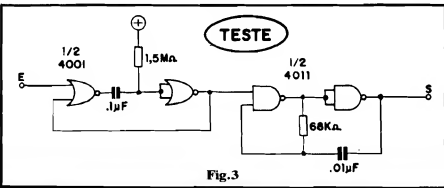


Fig.3

● SUPER-TESTADOR/IDENTIFICADOR DE TRANSÍSTORES

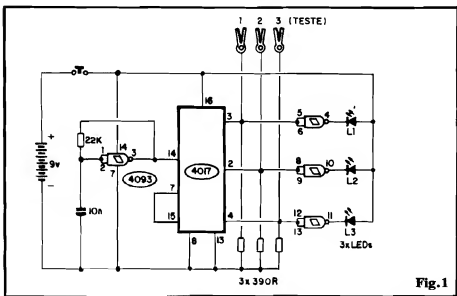


Fig.1

UM VERIFICADOR E DIAGNOSTICADOR DINÂMICO DE TRANSÍSTORES, QUE ANALISA AS JUNÇÕES INTERNAS DO COMPONENTE E FAZ A INDICAÇÃO DO SEU "ESTADO", ATRAVÉS DE UMA TRINCA DE LEDs REFERENCIAIS A CADA UM DOS TRÊS TERMINAIS DO TRANSÍSTOR! E TEM MAIS: INDICA TAMBÉM (PARA O CASO DE UNIDADES DESCONHECIDAS, COM CÓDIGOS "APAGADOS", ETC.) QUAL É O TERMINAL DE BASE, FACILITANDO A IDENTIFICAÇÃO GERAL DOS PRÓPRIOS TERMINAIS! EXCELENTE PARA A BANCA-DA DO HOBBYSTA, INICIANTE, OU MESMO PARA O TÉCNICO SEM MUITOS RECURSOS FINANCEIROS...

O CIRCUITO

A idéia é simples (fig. 1) e já foi "aproveitada", em sua essência, em projetos anteriormente mostrados aqui mesmo, em APE: submeter as junções semicondutoras internas de um transistor bipolar a pulsos de Tensão num determinado ritmo, verificando e analisando a "reação" ou comportamento das tais junções, quanto à "passagem ou não" dos pulsos, dependendo das suas polaridades... A partir dessa análise, aparentemente muito elementar, podem ser obtidas importantes informações práticas quanto à funcionalidade do componente (se há "curtos" ou junções "abertas", por exemplo...).

O SUPER-TESTADOR, além disso, também executa uma análise

comparativa, terminal-a-terminal, a partir da qual pode inclusive determinar a polaridade geral do transistor (se é PNP ou NPN) e - como um "bônus" - identificar com segurança qual é o terminal de base (uma válida informação para quando não se conhece os detalhes de pinagem do componente)!

Para que tanto a geração do trem de pulsos para o teste, quanto a sua "distribuição" às diversas junções e aos três terminais do transistor pudesse ser realizada de maneira simples, recorremos a um versátil e super-conhecido par de Integrados C.MOS: um 4093 e um 4017. Do primeiro usamos basicamente um gate (pinos 1-2-3) em função osciladora, com frequência razoavelmente elevada (explicaremos as razões desse parâmetro mais

à frente...) determinada pelo resistor de 22K e capacitor de 10n. O sinal gerado por esse ASTÁVEL (pino 3) é aplicado diretamente à entrada de clock do segundo Integrado (pino 14 do 4017). Este está circuitado em "sequenciador" de 3 estágios, sendo aproveitadas apenas as suas saídas correspondentes aos pinos 3 (saída 0), 2 (saída 1) e 4 (saída 2). A quarta saída válida do sequenciador (que poderia, teoricamente, atingir até 10 estágios...), correspondente ao pino 7, é aplicada em retorno ao pino de reset (15), com o que o ciclo de seqüenciamento se encerra após o terceiro estágio, recomendoando automática e indefinidamente, enquanto a alimentação geral estiver aplicada...

Lembramos sempre que, a qualquer instante, apenas um dos pinos de saída válidos do 4017 (3, 2 ou 4) estará "alto", ficando os outros dois "baixos", no aguardo da "sua vez de subir", com o seqüenciamento, aplicando-se as tais três saídas diretamente aos três terminais de qualquer transistor bipolar comum (não "vale" para FETs, TUJs, etc.) os "diodos" internos do componente serão escalonadamente verificados, quanto ao "passa-não-passa" dos pulsos. Isso ocorre num ritmo bastante rápido devido à relativamente alta frequência de clock que chaveia o 4017...

Para sensibilizar ao máximo as verificações, usamos os 3 gates sobrando do 4093 como amplificadores digitais inversores do momentâneo nível de cada uma das junções. Para que haja uma nítida polarização "baixa", de impedância moderada (de acordo com os parâmetros costumeiros dos transistores bipolares) em cada junção/ponte de teste, três resistores de 390R "aterram" as entradas dos amplificadores digitais inversores...

Às saídas dos três gates ac-

plamos simples LEDs (a corrente, embora baixa, é nitidamente suficiente para "acender" os ditos cujos, quando for o caso...) a partir dos quais podemos interpretar claramente o estado da junção aplicada às entradas respectivas dos amplificadores inversores! Devido à frequência relativamente alta (mesmo após a demultiplicação por 3 efetuada pelo sequenciamento do 4017...), aos nossos olhos, um LED submetido a pulsos na conveniente polaridade, parecerá aceso firmemente, o tempo todo, o que facilita muito a interpretação e diagnóstico dos testes (se a oscilação do clock fosse lenta, um desenfreado piscar-pisca no trio de LEDs "embanhará" a nossa visão e a nossa interpretação dos resultados...).

A alimentação situa-se em 9 VCC, sob baixa Corrente (não mais do que uma dezena de miliampéres, durante os testes...) garantindo boa durabilidade para uma bateriazinha ou para um conjunto de 6 pilhas... Nitem que nada impede a alimentação do circuito por 6 volts (4 pilhas pequenas...), com idênticos resultados, ocorrendo apenas uma pequena queda na luminosidade emitida pelos LEDs indicadores...

Um ponto importante é que a análise sequencial, rápida e escalonada dos três terminais do transistor (e suas junções internas) através de um "trem" de pulsos, simplesmente elimina a necessidade de se codificar os próprios terminais de teste! São simplesmente três pequenas garras "jacaré" numeradas apenas em "sincronismo" com os próprios três LEDs indicadores... Não importa qual dos terminais é ligado à base, ao emissor ou ao coletor do transistor testado...!

A partir, então, de uma "Tabela Lógica" de acendimento (ou não...) dos LEDs indicadores (veremos adiante...) um preciso diagnóstico da polaridade, estado e pinagem do transistor pode ser feita! O único parâmetro funcional prático do componente, que o SUPER-TESTADOR não pode conferir é o ganho... Entretanto, todos sabemos que transistores (ao contrário das antigas válvulas de vidro...) não "envelhecem", normalmente! Ou estão "bons" ou estão

"um bagaça", não ocorrendo uma "curva de declínio" ou coisa assim... Portanto, para fins práticos, as indicações do SUPER-TESTADOR são bastante completas.

•••••

Quanto à obtenção dos componentes para o circuito, acreditamos que não devem "pintar" problemas: os Integrados são correntes e de custo não muito elevado... Os três LEDs podem ser de qualquer tipo, cor, formato ou tamanho (inclusive, para os que gostam de montagens tipo "porta de Motel", podem ser usados três LEDs de cores diferentes no display, de preferência "casando" tais cores com as das capas plásticas isoladoras das pequenas garras "jacaré" de teste...).

Resistores, capacitor, push-button (Normalmente Aberto), etc., também são todos comuns, sem problemas...

A montagem deve ser implementada sobre placa específica de Circuito Impresso (os dois Integrados tomam isso quase que uma "exigência"...), porém de lay out bastante simples e direto, já que tirando-se os próprios Integrados, quase não tem mais "nada" por lá...

O primeiro item da fig. 2 mostra o "jeitão" mais prático (na nossa opinião...) que o SUPER-TESTADOR pode assumir, depois de devidamente "encaixado"... Um pequeno container plástico padronizado (ou mesmo improvisado com embalagens vazias as mais diversas...) servirá perfeitamente. Na

face principal da caixa podem ficar os três LEDs, em linha, numerados ou codificados pelas cores. Também nesse painel pode ficar o push-button de "Teste"... Saindo da lateral, em posições compatíveis com os respectivos LEDs (rever "esquema" - fig. 1) três cabos não muito longos, terminados nas "jacarés" pequenas, isoladas, servirão para os contatos de prova aos terminais do transistor a ser verificado... As garras deverão estar identificadas com cores ou números em "batimento" com os respectivos LEDs...

•••••

USANDO E INTERPRETANDO...

Usar o dispositivo é muito fácil: ligam-se as três garinhas de prova aos terminais do transistor, indiferentemente (apenas com o cuidado de não se promover "curtos" entre os três contatos...) e pressiona-se o push-button de "Teste" (Notem que a alimentação do circuito apenas é ativada enquanto o tal push-button se encontra premido... Com isso se obtém grande economia de pilhas ou bateria, já que nunca será possível "esquecer ligado" o dispositivo...).

Basta, então, observar o padrão de "acendimento ou não" dos três LEDs, e diagnosticar de acordo com a Tabela mostrada no segundo item da fig. 2:

- Três LEDs acesos - transistor com defeito.
- Três LEDs apagados - transistor

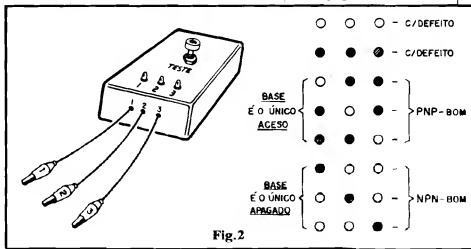


Fig. 2

com defeito.

- Dois LEDs apagados e um LED aceso - o transistor está BOM e é de polaridade PNP (o terminal de base está codificado pelo LED "diferente", ou seja, pelo único aceso...).
- Dois LEDs acesos e um LED apagado - o transistor está BOM e é de polaridade NPN (a base corresponde ao único LED apagado...).

Mais simples, impossível...!

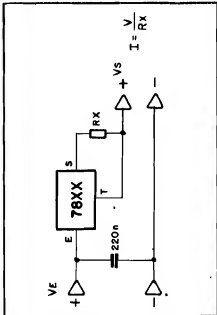
Depois de dois ou três testes experimentais, o Leitor já terá "decorado" a interpretação da Tabela... No entanto, os mais carentes de "fosfato" podem até demarcar a própria Tabela na face da caixa que contém o SUPER-TESTADOR, como um permanente "recordatório" das interpretações...

Pra finalizar advertimos: os testes devem sempre ser realizados com o transistor "livre"... NÃO podem ser testados transistores conectados a circuitos, e MUITO MENOS fazendo parte de circuitos energizados, já que em tais situações diagnósticos falsos serão inevitáveis... Guardadas essas condições, praticamente qualquer transistor bipolar pode ser verificado, seja de potência baixa, média ou alta, para baixa ou alta frequência, de ganho baixo, médio ou alto... NÃO podem ser testados transistores de efeito de campo, NEM unijunção...



CIRCUITIM
Para o Hobby

ESTABILIZADOR DE CORRENTE COM 78XX



- Os Leitores e Hobbyistas já devem estar bem familiarizados com os práticos Integrados reguladores de tensão da série 78XX (cujos dados técnicos e práticos já foram várias vezes apresentados em CIRCUITIMS anteriores...). O que poucos sabem, contudo, é que com um arranjo extremamente simples podemos fazer esses Integrados funcionar também como estabilizadores de corrente!

- O esqueminha do presente CIRCUITIM mostra o "mapa da mina", num arranjo extremamente (e bastante confiável em muitas utilizações práticas), incluindo a "formulinha" para o cálculo fácil da corrente regulada presente na saída.

- Num exemplo prático, com um 7812 e um resistor RX no valor de 24R, teremos, na saída, 12V sob uma corrente estabilizada máxima de 500mA (ou seja: mesmo que ocorra um "curto" total na saída, a corrente aí presente nunca ultrapassará 0,5A).

- Com um cálculo correto do valor de RX e a escolha do conveniente 78XX (dependendo da tensão requerida), correntes estabilizadas de até 1A podem ser facilmente obtidas sob quaisquer das voltagens nominais existentes na série 78XX.

- Não esquecer que a dissipação do resistor RX deverá ser particularmente determinada pelo valor da tensão de saída multiplicado pela corrente estabilizada determinada (na prática usa-se um resistor para "wattagem" duas vezes maior à obtida no cálculo, por medida de segurança...).



Curso
ALADIM

FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO
PROFISSIONAL
CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA:

- RÁDIO • TV PRETO E BRANCO
- TV A CORES • TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • ELETRÔNICA INDUSTRIAL • TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

- 1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 30 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
- 2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;
- 3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, e não só motivo de orgulho para você, como também a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade;
- 4) Estágio gratuito em nossa escola nos cursos de Rádio, TV pb e TVC, feito em fins de semana (sábados ou domingos). Não é obrigatório mas é garantido ao aluno em qualquer tempo.

MANTEMOS CURSOS POR FREQUÊNCIA

TUDO A SEU FAVOR!

Seja qual for a sua idade, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim fará de Você um técnico!



Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 - CEP01029 - S. Paulo-SP, solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

- Rádio
- TV a cores
- Eletrônica Industrial
- TV preto e branco
- Técnicas de Eletrônica Digital
- Técnico em Manutenção de Eletrodomésticos

Nome
Endereço
Cidade CEP
Estado

SINTONIZE AVIÕES



Rádio Amadores - Serviços públicos marítimos, etc.
Com o Receptor A1R3000 você capta as faixas mais emocionantes para se escutar!!

CGR RÁDIO SHOP
Ligue: (011) 284-5105 - 283-0553
Caixa Postal 45426 - CEP04092 - SP



● ROLETA TEMPORIZADA, C/EFEITO SONORO, DE BAIXO CUSTO

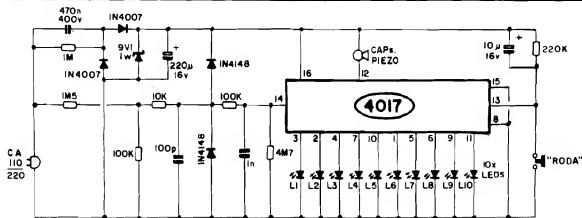


Fig.1

SEGURAMENTE O MAIS SIMPLES, BARATO E "ENXUGADO" PROJETO DE ROLETA ELETRÔNICA COM DISPLAY A LEDs, ATÉ AGORA PUBLICADO, CONSIDERADAS SUAS ESPECIAIS CARACTERÍSTICAS: "RODAGEM" TEMPORIZADA E EFEITO SONORO ACOMPANHANDO O GIRAR DOS LEDs INDICADORES DO RESULTADO! INTERESSANTÍSSIMO BRINQUEDO, ALIMENTADO DIRETAMENTE PELA C.A. LOCAL (SEM PILHAS, PORTANTO, MAS TAMBÉM "SEM TRANSFORMADOR"...), BARATO, EMOCIONANTE E MULTI-APLICÁVEL (NO APOIO A DIVERSOS OUTROS "JOGOS" BASEADOS NA PURA SORTE...!)

O CIRCUITO

Já mostramos, nas páginas de APE, mais de um projeto de "roleta" com display a LEDs, em diversos graus de complexidade e desempenho... Entretanto, esse é um dos temas preferidos da legião de Hobbyistas e - de tempos em tempos - temos que voltar ao assunto, trazendo novidades... A ROLETA DE BAIXO CUSTO, ora mostrada, faz tudo o que as outras fazem, porém traz como especial característica um radical "enxugamento" no circuito, cuja parte ativa ficou reduzida a um único Integrado (o indefectível...) 4017, C.MOS, excitando o círculo de 10 LEDs.

Como é "normal" em circuitos do gênero, apenas um dos 10 LEDs pode iluminar-se a cada instante, com a ação dinâmica efetuando o giro automático desse ponto luminoso ao longo do círculo, até que, aleatoriamente, ele se "fixa" num

dos 10 LEDs, determinando o resultado daquela jogada...

O importante é que, através de habilidosos e inteligentes "aproveitamentos" de todas as potencialidades do próprio 4017, foi possível obter um comportamento global bastante complexo e sofisticado sem mais nenhum componente ativo! O "resto" são apenas um zener, 4 diodos comuns, alguns resistores e capacitores e... mais nada! Começemos a análise do circuito pela fonte de alimentação (nada de pilhas, já que a idéia é... economizar!): Um simples arranjo com "contenção" por reatância capacitiva (capacitor de 470n, obrigatoriamente para 400V ou mais...), seguido do módulo de retificação (2 diodos IN4007) e conjunto de estabilização e filtragem (zener de 9V1 e eletrolítico de 220μ) proporciona os 9V necessários à energização do circuito, sob regime moderado de Corrente (no máximo

uma ou duas dezenas de mA, mais do que suficientes para a finalidade...). O resistor de 1M em paralelo com o capacitor/reator de 470n efetua a descarga deste, quando o aparelho for desligado da tomada (o circuito funcionará, indiferentemente, em redes de 110 ou 220V, apenas com uma luminosidade um pouco mais intensa, no segundo caso...).

As novidades começam na própria implementação do clock ou trem de pulsos a ser apresentado à Entrada do 4017... "Fugindo" de circuitos ativos com transistores ou Integrados, simplesmente "roubamos" o próprio sinal de 60 Hz da rede C.A. e fazê-lo passar por uma rede de dimensionamento e proteção, formada pelos resistores de 1M/5/100K (divisor de Tensão), "primeiro filtro" (resistor de 10K e capacitor de 100p), limitador de nível do sinal (par de diodos IN4148), limitador de Corrente (resistor de 100K) e "polarizador/último filtro" (capacitor de 1n e resistor de 4M7). Depois desse autêntico "labirinto", o sinal de 60 Hz chega ao pino 14 (de entrada do 4017) já quase no "jeitinho" que o Integrado "gosta"... O "resto" é feito pela própria ação ligeiramente em Schmitt Trigger dos módulos internos de recepção do clock no

próprio 4017...

Com o pino de **reset** (15) do Integrado devidamente "aterrado", o "giro" do sequenciamento obtido nas suas 10 saídas (respectivamente - pela ordem - pinos 3-2-4-7-10-1-5-6-9-11...) é total, reiniciando-se automaticamente ao fim de cada sequência...

Notem que à Frequência de 60 Hz e considerando a contagem decadística do 4017, cada LED acenderá 6 vezes por segundo, num ritmo muito difícil de ser "acompanhado" pelos olhos (e pela mão acionada...) de um jogador, que não teria, assim, como "programar" um resultado, por mais habilidoso, rápido e atento que fosse...

Acontece que, para dificultar as eventuais "maracutaías" (e também para dar mais charme e suspense ao jogo...) acrescentou-se um efeito de temporização, de modo bastante simples: normalmente o pino de **clock enable** ("aceitação" do sinal de entrada) do 4017 (pino 13) encontra-se devidamente "positivado" pelo resistor de 220K, com o que o sequenciamento fica inibido (apenas um LED aceso, fixamente, não importa qual...). Quando, porém, é premido o botão de "RODA", imediatamente o capacitor de 10u se carrega, "negativando" provisoriamente o tal pino por alguns segundos (mesmo depois do botão de "RODA" ter sido liberado...), tempo este determinado pela relativamente lenta descarga do tal capacitor, através do resistor de 220K... Enquanto isso, o giro da "roleta" permanece, à rápida razão de 6 incrementos por segundo... Quando a carga no capacitor de 10u "zera", a entrada de **clock** fica inibida, com o que a "roleta" para, indicando o resultado (ainda mais "imprevisível", devido à temporização...!).

Para que tudo fique ainda mais dinâmico e emocionante, foi acrescentado também um efeito sonoro simples (imitando o "clique-clique" característico das "roletas de quermesse"...), aproveitando o sinal de **carry out** presente no pino 12 do 4017 (é um sinal de 6 Hz, com ciclo ativo de 50%), capaz de excitar convenientemente uma cápsula piezo (ou mesmo um pequeno

microfone de cristal...) a nível perfeitamente audível (quando a "roleta" para, também emudece o efeito sonoro...).

Enfim: um fantástico conjunto de características para um circuito tão simples, eletronicamente falando! Econômico, sob todos os sentidos, e o melhor adjetivo para qualificar o projeto!

OS COMPONENTES E A MONTAGEM...

Conforme já ficou mais do que claro, o único "bichinho" ativo (e por isso mesmo, um pouco mais caro...) entre todas as peças é o 4017 (ver esquema, na fig. 1). Trata-se de um Integrado "manjadíssimo", encontrável atualmente até em quitandas... A cápsula piezo encontra-se nas lojas em muitos modelos e faixas de preço (aconselhamos que o Leitor/Hobbysta procure adquirir uma das mais baratas, já que a função no circuito não exige qualidades especiais...).

Quanto aos LEDs, o "gosto do freguês" é que determinará cores, tamanhos e formatos (que podem, inclusive, serem misturados à vontade, criando os efeitos mais malucos possíveis...). Os diodos não têm "segredo" - são todos comuns e de baixo preço. O zener deve ser obrigatoriamente para 1W, porém sua Tensão nominal (não encontrado um para 9V1...) pode "andar" entre 8V2 e 11V, sem problemas...

Um requisito é **importante** quanto aos parâmetros dos componentes: a Tensão de trabalho do capacitor de 470n, que deve ser de 400V ou mais, de modo a garantir a "universalização" da alimentação, tanto em rede de 110V quanto em 220V...

O resto é... "resto"! Todos os resistores e capacitores são de valores e características bastante comum, fáceis de encontrar em qualquer loja de "meia porta"...

Com respeito à montagem em sí, a presença do Integrado praticamente **obriga** ao uso de um substrato em Circuito Impresso, cujo **lay out** deverá ser cuidadosamente elaborado pelo Leitor/Hobbysta... Notar que os 10 LEDs tanto poderão ser acomodados diretamente sobre a própria placa de Impresso (caso em que o **lay out** deverá ser geometricamente estudado para tal resultado...) quanto ligados a ela por fios finos (o que permitirá mais "liberdade" de posicionamento e dimensionamento do circuito final da "roleta", no painel principal da montagem...). A escolha é pessoal, e o resultado dependerá unicamente da habilidade e "capricho" de cada um...

IMPORTANTE: a fonte "direta" à reatância capacitiva (que nos proporcionou a enorme economia de tamanho, peso e... cruzeiros...) apresenta uma das suas fases de saída em contato direto com um dos "polos" da tomada de C.A. Assim, todo cuidado será pouco quanto às providências de perfeita isolamento das pistas e ilhas do im-

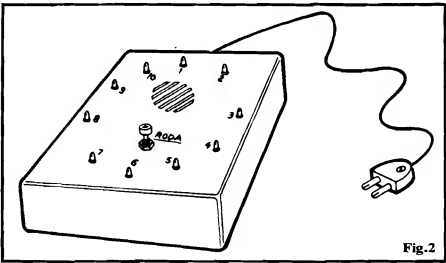


Fig.2

presso (qualquer bobeadinha, a "fumaça sobre"...).

Pelas mesmas razões, absolutamente nenhuma parte metálica do circuito/componentes deve ficar externamente acessível, de modo a prevenir "choques" desagradáveis (e até fatais, sob determinadas circunstâncias...) sobre o operador/jogador...

O ACABAMENTO E O JOGO...

A fig. 2 dá a mais óbvia das sugestões para o "jeitão" final da ROLETA, com o circuito abrigado numa caixa larga e baixa, capaz de conter geometricamente o circuito estabelecido pelos 10 LEDs (outra solução visualmente interessante é usar-se um **contâiner** redondo, cuja morfologia "casará" ainda melhor com o inevitável **display** circular de uma roleta...).

Recomendamos enfaticamente a utilização de uma caixa isolante (plástico, madeira, etc.) por razões de segurança (tanto do operador quanto do próprio circuito...). Em posição interna ao circuito de LEDs numerados, podem ficar tanto o botão acionador (**push-button** Normalmente Aberto) quanto a cápsula piezo responsável pela emissão do efeito sonoro...

De uma das laterais da caixa deverá sair o "rabo" para conexão à tomada de C.A.

Jogar a roleta é mais do que óbvio e convencional: ao ser ligado o circuito à tomada, um (e apenas um...) LED se mostrará aceso, também, "mudo"...

Premindo-se o **push-button**, imediatamente o giro rápido do ponto luminoso ao redor do círculo, começará, acompanhado do "clique-clique" característico... Liberando-se o botão de "RODA", o giro **continua** por alguns segundos, ao fim dos quais a roleta para, indicando claramente o resultado da jogada através do único LED aceso, cuja posição final não pode ser prevista ou "ensaiada" pelo joga-

dor! Nova jogada, então, poderá ser feita, pelo método descrito...

Nem é preciso explicar que a ROLETA tanto pode ser jogada "em si", como utilizada em apoio a outros (inúmeros) jogos de "sorte", cujo andamento dependa de resultados numéricos aleatórios obtidos pelos participantes... Em muitos casos, inclusive, a ROLETA poderá substituir **dados** cúbicos comuns, com a única diferença de apresentar 10 resultados possíveis, contra 6 resultados de um dado (ou 12, de dois...). Tudo é uma simples questão de adaptar as regras, sem muitas complicações...

IK180



MULTÍMETRO ICHEL IK180

SENSIBILIDADE: 20 OHM (VDC / VAC)
 VOLT DC: 2,5 / 10 / 50 / 1000V
 VOLT AC: 10 / 50 / 500V
 CORRENTE AC: 500µA / 10mA / 250mA
 RESISTÊNCIA: 0,5M OHM (x10 / x1K)
 DECÍBEIS: 100µV até 156dB
 DIMENSÕES: 100 x 65 x 32 mm
 PESO: 150 gramas

PRECISÃO: ± 3% do F.E. em DC
 (a 23° ± 5°C) ± 4% do F.E. em AC
 ± 3% do C.A. em RESISTÊNCIA

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
 Rua General Osório, 155/185

TEL: (011) 221-4779 - 223-1153
 FAX: (011) 222-3145
 TELEX: (011) 22616 - EMRK - BR

PACOTE ECONÔMICO

PACOTE Nº 1 RESISTORES 240 PÇS (10 DE CADA)

10R	220R	2K2	100K	1M
22R	470R	4K7	220K	2M
33R	680R	10K	330K	4M7
47R	1K	22K	470K	10M
100R	1K2	47K	680K	

PREÇO Cr\$ 10.800,00

PACOTE Nº 2

CAPACITOR CERÂMICO DISCO (10 PEÇAS DE CADA)

10PF	82PF	470PF	22K
22PF	100PF	1K	47K
47PF	220PF	10K	100K

PREÇO 18.300,00

PACOTE Nº 3

CAPACITORES ELETROLÍTICOS (5 PEÇAS DE CADA)

1UF x 50	10 x 16	100 x 16
2,2 x 50	22 x 16	220 x 16
4,7 x 40	47 x 16	470 x 16
		1000 x 16

PREÇO 38.700,00

PACOTE Nº 4

DIODOS E LEDS

10 - 1N4148	10 - LEDS VERMELHO 5MM
5 - 1N4004	5 - LEDS AMARELO 5MM
5 - 1N4007	5 - LEDS VERDE 5MM

PREÇO 10.800,00

PACOTE Nº 5

LEDS

10 - LEDS VERMELHO 3MM
5 - LEDS VERDE 3MM
5 - LEDS AMARELO 3MM
5 - RETANGULAR VERMELHO
5 - RETANGULAR VERDE
5 - RETANGULAR AMARELO

PREÇO 17.100,00

PACOTE Nº 6

TRANSISTORES

10 - BC 548	5 - TIP 31	2 - TIP 41
10 - BC 558	5 - TIP 32	2 - TIP 42

PREÇO 30.250,00

PACOTE Nº 7

CIRCUITO INTEGRADO

2 - CI 555	1 - CD4049
2 - CI 741	1 - CD4066
2 - CD4001	1 - CD4093
2 - CD4011	1 - CD4511

PREÇO 21.100,00

• Pacote nº.....Cr\$.....
 • + despesa de correio.....Cr\$10.000,00

• Preço Total.....Cr\$.....

É só com pagamento antecipado com cheque nominal ou vale postal para a Agência Central em favor de Emark Eletrônica Comercial Ltda, Rua General Osório, 185 - CEP 01213 - São Paulo - SP

● MONITOR/ALARME DE VELOCIDADE P/CARRO

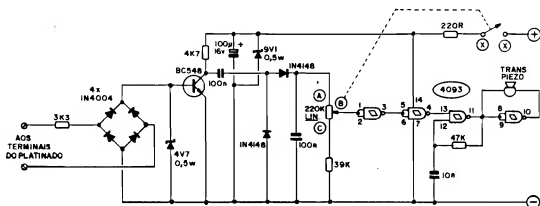


Fig.1

CIRCUITO SIMPLES, MAS DE GRANDE VALIDADE! "FISCALIZA" ININTERRUPTAMENTE A VELOCIDADE DE UM VEÍCULO (USANDO COMO "AMOSTRA" OS PULSOS GERADOS NO PLATINADO...) E - A PARTIR DO PRÉ-AJUSTE EFETUADO SOBRE A ESCALA DE UM POTENCIÔMETRO, PELO USUÁRIO - "AVISA", COM O DISPARO DE UM NÍTIDO SINAL SONORO, SEMPRE QUE DETERMINADO NÚMERO DE "QUILÔMETROS POR HORA" FOR ATINGIDO (OU ULTRAPASSADO...)! VERSÁTIL, ÚTIL, FUNCIONAL E... BARATO! VALE A PENA EXPERIMENTAR.

O CIRCUITO

A grande maioria dos motoristas tem pelo menos uma "ligeira" tendência a "pé de chumbo"... É algo quase que instintivo ir, pouco a pouco, "apertando" o acelerador, mais e mais - quase que "sem querer", principalmente quando o tempo está bom, a estrada é livre e bem conservada, e o motor "reage" bem aos comandos...

Muito dos motoristas sequer se valem da informação constantemente fornecida pelo velocímetro (nem olham...) e, muitas vezes, acabam se surpreendendo (honestamente...) quando um policial rodoviário os para e aplica-lhes uma bela multa "por estar a mais de 120 Km/h...". E o prejuízo não fica por aí. A partir de uma certa velocidade, mesmo uma pessoa com os melhores reflexos possíveis, não conseguirá, em tempo hábil, "defender-se" eficazmente de uma surpresa qualquer, como um animal repentinamente atravessando a pista,

um buraco ou irregularidade no asfalto, surgindo após a curva, um "louco" que faça uma manobra brusca à frente, etc. A mais de uma centena de quilômetros por hora, ainda que o "tempo de reação" fosse "zero" (e não o é...), um carro "gasta" várias dezenas de metros para efetivamente parar, contadas do momento em que o pedal de freio é premido! As consequências todo mundo já está "careca" de saber: pesados prejuízos financeiros, graves ferimentos, danos físicos permanentes ou, em última e fatal hipótese, um par de asinhas nas costas e uma harpa (se o distinto tiver sido "bonzinho", porquê se tiver levado uma vida como a dos nossos governantes e políticos, serão premiados é com um belo caldeirão fervente, além de uma garfada na bunda a intervalos regulares...).

Os veículos computadorizados, super-modernos e sofisticados, já estão começando a sair de fábrica com controles automáticos de

velocidade, que podem ser pré-ajustados ou programados pelo condutor... Assim, se o motorista vai percorrer uma rodovia na qual o limite legal é de - por exemplo - 100 Km/h, ajusta antes tal parâmetro no computador de bordo e, daí por diante, "esquece" o assunto", já que o dispositivo eletrônico controlará automaticamente as "coisas", simplesmente impedindo o veículo de ultrapassar o tal limite (eventualmente, para uma momentânea ou emergencial ultrapassagem, um botão premido "anula" o limite, por breves instantes, permitindo alguns segundos de alta velocidade, ao fim dos quais o controle automaticamente reassume, novamente trazendo - e mantendo - o carro para um regime igual ou inferior ao limite pré-determinado...).

Infelizmente (segundo nosso próprio "Presidente"...), vivemos num país onde os veículos novos são ainda equivalentes a "carroças", carentes de toda e qualquer tecnologia avançada (já presente em lugares menos "ralé" do mundo...). Mas nós, Hobbyistas e praticantes de Eletrônica, temos as nossas "saídas"! Uma delas é o circuito agora proposto, do MONITOR/ALARME DE VELOCIDADE P/CARRO, multi-ajustável (pode ser "programado", por potenciômetro, para "alarmar" em 80,

100, 120 Km/h, etc.), fácil de montar e de instalar e, principalmente, com custo baixo, compatível com nossa miserável condição de terceiros mundistas (candidatos a quarto...).

A fig. 1 dá o diagrama geral do dispositivo... Logo de início temos um resistor limitador de 3K3, seguido de uma ponte de diodos comuns, que assim pode recolher - sem preocupações de polaridade, os pulsos que normalmente ocorrem sobre o platinado do veículo, em ritmo proporcional ao do giro do motor. Um diodo zener (4V7) limita a excursão dos sinais, de modo que "picos" de Tensão não possam prosseguir, daí pra frente, danificando os componentes mais delicados do circuito...

Os pulsos, já limitados a níveis aceitáveis, são então encaminhados diretamente à base de um transistor BC548, em cujo coletor ("carregado" pelo resistor de 4K7...) se manifestam já amplificadas e bem conformadas (o transistor, na verdade, não funciona como amplificador linear, mas como "chave" eletrônica...).

Recolhidos no tal coletor através do capacitor de 100n, os pulsos são retificados e integrados (pelos diodos 1N4148 e capacitor de 100n) de modo a estabelecer um nível CC diretamente proporcional à frequência (esse módulo, portanto, não passa de um simples conversor Frequência/Tensão...). O nível CC, presente no capacitor de 100n, é aplicado ao conjunto série formado pelo potenciômetro de 220K e resistor fixo de 39K. Podemos, assim, no cursor do tal potenciômetro (dependendo do seu ajuste), obter diversos níveis relativos de Tensão em função da momentânea velocidade de giro do motor...

Em seguida, o sinal ou nível recolhido no cursor do potenciômetro, excita diretamente um conjunto não inversor digital, formado por dois gates do Integrado C.MOS 4093 (quatro gates NAND com função Schmitt Trigger...), delimitados pelos pinos 1-2-3 e 3-5-6. A função "enquadradora" do bloco digital, mas o natural black lash do 4093, determinam transições muito

nítidas, de modo que no pino 4 do Integrado, apenas teremos nível "alto" quando rigorosamente determinada Tensão for alcançada no cursor do potenciômetro de ajuste... Quando (e apenas então...) isso ocorrer, será automaticamente "autorizado" o oscilador formado em torno de um terceiro gate (pinos 11-12-13), capaz de trabalhar em frequência de áudio, determinada pelo resistor de 47K e capacitor de 10n.

Para que o sinal aí gerado possa manifestar-se a nível acústico, uma cápsula transdutora é incorporada à saída desse oscilador final, com o auxílio do quarto gate do 4093 que, promovendo uma inversão de fase nos terminais do transdutor, proporciona um bom nível de Potência "sonora", mesmo considerando a baixa demanda de energia no estágio...

A alimentação geral é - obviamente - "puxada" dos 12 VCC normalmente disponíveis na circuitagem elétrica do veículo, porém, para a devida proteção e estabilização do circuito, é "derrubada" e normalizada pelo resistor de 220K, zener de 9V1 x 0,5W e capacitor eletrolítico de 100u... Esse módulo, inclusive evita que as naturais variações na Tensão real do sistema elétrico do carro (que pode "andar" pra baixo e pra cima dos 12V nominais) possam afetar a calibração e precisão do circuito...

Notem que os valores dos componentes foram dimensionados de forma que - através do potenciômetro - diversos regimes de giro diferentes possam ser adotados como "limite" para o disparo do alarme sonoro, o que torna então confortável a eventual "programação" do ajuste pelo usuário (veremos detalhes mais adiante...).

AS PEÇAS E A CONSTRUÇÃO...

Não há, no circuito do MONITOR/ALARME, nenhum componente que apresente grandes dificuldades de aquisição... Mesmo o Integrado 4093 pertence a "família" digital manjadíssima, C.MOS, encontrável nas lojas com diversas

origens e fabricantes (porém todos equivalentes, desde que contenham o código básico "4093"...).

O transistor, pelas características "cruas" do funcionamento, pode ser considerado "universal"... Na prática, qualquer NPN de silício, para baixa frequência e bom ganho, baixa potência, poderá ser aplicado em substituição ao BC548 original... Diodos e zener também são todos comuns, em parâmetros que admitem muitas equivalências. O mesmo ocorre com resistores e capacitores, todos em valores e outros parâmetros de uso corrente, sem problemas...

Para que a "coisa" não fique um "trambolho" (e também devido à presença do Integrado...) é praticamente obrigatório que o Leitor/Hobbysta desenvolva um Circuito Impresso específico para a montagem (não é difícil, já que as peças são poucas...). Observem que o potenciômetro de "programação" do limite (220K) deve incorporar o próprio interruptor de alimentação geral do circuito, simplificando assim os controles.

ACABAMENTO, CALIBRAÇÃO E USO

A fig. 2 dá importantes detalhes complementares. Um ponto muito importante é a correta identificação dos terminais do potenciômetro, tanto os da pista resistiva e cursor, quanto os da sua chave incorporada... Observem, então, a codificação atribuída na fig. 2, comparando-a consistentemente com as marcações, presentes no "esquema" (fig. 1). Se as conexões forem invertidas, também o será o próprio sentido de atuação do potenciômetro, ficando a escala de velocidades ajustadas "ao contrário", o que - no mínimo - torna o ajuste desconfortável... Notem também os pontos "X-X" correspondentes aos terminais do interruptor anexo ao potenciômetro, localizando tais pontos no caminho de entrada da alimentação (ver esquema).

Ainda na figura 2 é mostrado o "modelo" mais comum de cápsula

ESQUEMA 36 - MONITOR/ALARME DE VELOCIDADE P/CARRO

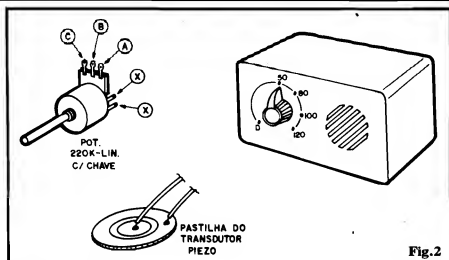


Fig. 2

la transdutora piezo, do tipo "pastilha", com os pontos de conexão (por solda) da fiação necessária... Eventualmente outros modelos já virão dotados do conveniente par de "rabichos", podendo também apresentar um encapsulamento protetor de plástico, etc. Não se preocupem muito com a "aparência" da cápsula, desde que seja funcional (quem tiver um desses famigerados e paraguaios - ou seriam chineses, ou coreanos...? - chaveirinhos que tocam música, pode pisar em cima dele, aproveitando a cápsula piezo que tem lá dentro...).

Se a instalação final do MONITOR/ALARME for prevista para o próprio painel do veículo, convém que o container pelo menos guarde certa "elegância", conforme sugere o respectivo item da fig. 2... Observem a posição sugerida para o potenciômetro de "ligar e ajustar" e para a cápsula piezo...

A instalação é simples: os cabos de alimentação devem ser ligados a um ponto onde estejam presentes os 12 VCC positivos do sistema elétrico do carro (+) e à "massa" ou chassis do veículo (-), obviamente com a máxima atenção à polaridade. A entrada sensora deve ser ligada aos dois "lados" (eletricamente falando) do platinado, sem a menor preocupação de polaridade (já que a ponte de diodos frontal ao circuito se encarrega de normalizar automaticamente essa condição...).

Já a calibração, embora fácil, é um pouco mais delicada... A sugestão lógica é que seja promovida por duas pessoas: uma no volante,

dirigindo o veículo e outra observando as indicações do velocímetro original do carro, ajustando o knob indicador do potenciômetro até obter o alarme sonoro e, simultaneamente, fazendo uma marcação prévia - a lápis - do ponto e da equivalente velocidade (na escala em torno do knob...). Para uma divisão/marcação prática, delimitando níveis de velocidade próximos às diversas determinações legais para cidades e estradas, sugerimos que as marcações de - pelo menos - 50, 80, 100 e 120 Km/h sejam efetuadas...

Daf pra frente, é só não esquecer de "programar" o dispositivo, ao iniciar qualquer percurso! Basta "ligar" o MONITOR/ALARME, tirando o potenciômetro da sua posição de "espera", todo à esquerda, e - após ouvir o "clique" do interruptor incorporado, posicionando o ajuste na desejada velocidade... Em seguida, é só "enfiar o pé"! Quando Você começar a "voar", o alarme soa, avisando para "manejar", já que o limite (Por Você mesmo estabelecido, lembre-se... Não foi o "chato do guarda", nem o "maldito Departamento de Estradas", portanto **trate de respeitar**...) foi ultrapassado. Basta reduzir a marcha em meros 5 Km/h para que o alarme novamente emudeça, indicando que Você retornou ao mundo dos sensatos... Procure ficar por aí!

•••••

ESPECIAL



KIT CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA

- CÂMARA DE ECO E REVERBERAÇÃO ELETRÔNICA - Super-Especial, com Integrados específicos BBD (dotada de controles de DELAY, FEED BACK, MIXER, etc.) admitindo várias adaptações em sistemas de áudio domésticos, musicais ou profissionais! Fantásticos efeitos em módulo versátil, de fácil instalação (p/Hobbystas avançados) 85.530,00

SÓ ATENDEMOS COM PAGAMENTO ANTECIPADO ATRAVÉS DE VALE POSTAL PARA AGÊNCIA CENTRAL - SP OU CHEQUE NOMINAL A EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA. CAIXA POSTAL Nº 59.112 - CEP 02099 - SÃO PAULO - SP + Cr\$ 10000,00 PARA DESPESA DO CORREIO.

Nome _____
Endereço _____
CEP _____
Cidade _____ Estado _____